DIE APFELWEINBEREITUNG: EIN LEICHTFASSLICHER LEITFADEN FÜR DIE PRAXIS SOWIE FÜR DEN UNTERICHT AN...

Adolf Cluss

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Die Obstweinbereitung.

Mit besonderer Berücksichtigung der Beerenobstweine.

Eine Anleitung zur Herstellung weinartiger und schaumweinartiger Getränke aus den Früchteerträgnissen der Gärten und Wälder, leichtverständlich dargestellt von

Professor Dr. Max Barth,
Direktor der kaiserl. landwirtschaft. Versuchsstation für Elsaß-Lothringen.

Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von Dr. H. Becker.
Mit 28 in den Text gedruckten Abbildungen. — Preis Mk. 1.30.

Die Kellerbehandlung der Traubenweine.

Kurzgefaßte Anleitung zur Erzielung gesunder klarer Weine für Winzer, Weinhändler und Küfer

von

Professor Dr. Max Barth,
Direktor der Kais. landwirtschaftl. Versuchsstation für Elsaß-Lothringen in Kolmar.

Mit 30 Abbildungen. Preis Mark 2.—.

Der Verfasser hat seine Belehrungen über die Behandlung des Weines ganz und gar aus den Erfahrungen der Praxis geschöpft; er berücksichtigt ebenso sehr die Verhältnisse des Kleinwinzers wie die des Großproduzenten und des Weinhandels; auch sind die wissenschaftlichen Grundlagen einer guten Kellerbehandlung in populärer Form dargestellt, so daß sie von dem schlichtesten Weinpflanzer verstanden werden können. In derselben wird besprochen: Das Lesegut, die Mostprüfung, die Kellereinrichtungen, Kellergeräte, Behandlung der Fässer, die Gärung, das Aufrühren der Hefe, das Ablassen, die Erziehung des Weines zur Flaschenreife, das Schönen, Pasteurisieren, Filtrieren des Weines, das Auffrischen des Stellweines mit Kohlensäure, das Lagern des Flaschenweines, Fehler und Krankheiten des Weines.

Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines

besonders für Winzer, Weinhändler und Wirte.

Von

Geh. Hofrat Professor Dr. J. Neßler,
Vorstand der Großherzogl. landw.-chemischen Versuchsanstalt Karlsruhe.

Mit einem Anhang:

Grundsätze für die Behandlung des Obstweines und Weinessigs.

Mit 56 in den Text gedruckten Abbildungen.

7. Auflage.

Preis brosch. Mk. 6.—. Eleg. in Halbfr. geb. Mk. 7.30.

Diese 7., stark vermehrte Auflage hat wieder eine gründliche Umarbeitung und vielfache Ergänzungen, insbesondere über Gärung, Schönen des Weines, Behandlung erfrorener Trauben, über Düngung und Behandlung der Reben, über die italienischen Trauben, Verschnittweine 2c. erfahren.

Die Apfelweinbereitung.

Ein leichtfaßlicher Leitfaden für die Praxis
sowie
für den Unterricht an landwirtschaftlichen Lehranstalten.

Von

Dr. Adolf Cluß

Vorsteher der gärungsphysiologischen Abteilung der agrikultur-chemischen Versuchsstation zu Halle a. S.
Privatdocent an der Universität Halle.

Mit 37 in den Text gedruckten Abbildungen.

Stuttgart 1901.
Verlag von Eugen Ulmer.

Hofbuchdruckerei Carl Liebich, Stuttgart.

Vorwort.

Der Apfel- und Birnenwein ist im südlichen und südwestlichen Teile unseres deutschen Vaterlandes schon seit langen Jahren ein vielverbreitetes und allgemein beliebtes Volksgetränk. Er findet aber auch im Norden Deutschlands immer mehr Eingang, zumal seit die dortigen landwirtschaftlichen Behörden und Vereinigungen mit höchst anerkennenswertem Eifer die Einführung der Apfelweinbereitung in die Hand genommen haben. Diesen Bestrebungen verdankt auch der vorliegende kleine Leitfaden zum Teil seine Entstehung, indem mir von Seiten der Landwirtschaftskammer der Provinz Sachsen der Wunsch ausgesprochen wurde, durch Belehrung in Wort und Schrift für die Einführung der Apfelweinbereitung innerhalb ihres Wirkungskreises einzutreten. Eine weitere Veranlassung zur Verfassung des Büchleins, gab das durch den Verleger an mich gerichtete Ersuchen, ein kleines Handbuch zu schaffen, in welchem die Weinbereitung aus Kernobst eine eingehendere Behandlung findet, als dies in einem Lehrbuch der Obstweinbereitung im allgemeinen möglich ist. Ich war um so mehr bereit diesem Wunsche durch eine ausschließliche Bearbeitung der Apfel- und Birnenweinbereitung entgegenzukommen, als ich der Ansicht bin, daß eine gleichzeitige Besprechung der Apfelweinbereitung und der Beerenweinfabrikation leicht zu Mißverständniffen Veranlassung geben kann, in Folge welcher die Maßregeln, die für die Herstellung von Beerenwein völlig am Platze sind, auf die Apfelweinbereitung übertragen werden und umgekehrt.

Obgleich selbst Süddeutscher und hierdurch, sowie durch meine mehrjährige Thätigkeit als Assistent an der Kgl. Akademie für Landwirtschaft zu Hohenheim, mit der Praxis der Wein- und Obstweinbereitung wohl vertraut, bin ich bei Abfassung des vorliegenden Leitfadens doch bestrebt gewesen, nicht nur süddeutschen Verhältnissen einseitig Rechnung zu tragen, sondern eine für sämtliche Obstproduktionsgebiete Deutschlands brauchbare Anleitung zur Apfelweinbereitung zu geben. Ich habe deshalb es auch vermieden, auf

Fragen einzugehen, deren richtige Beantwortung nur unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Verhältnisse möglich ist, wie z. B. auf die Frage nach den geeignetsten Mostobstsorten, nach den besten Obstmischungen 2c. und mich in solchen Fällen darauf beschränkt, allgemeine Grundsätze festzustellen, nach denen der denkende Leser das für seine besondere Produktionslage Geeignete finden kann. Ganz besonders soll ferner die ausführliche Behandlung der wirtschaftlichen und sozialen Bedeutung der Apfelweinbereitung im einleitenden Kapitel dazu beitragen, dieser lohnenden Verwertungsweise des Obstes in den reblosen Gegenden Mittel- und Norddeutschlands immer mehr Eingang zu verschaffen.

Obwohl das Büchlein in erster Linie für den Praktiker bestimmt ist, habe ich doch, geleitet von dem Grundsatz, daß ohne wissenschaftliche Grundlage kein rationelles Arbeiten möglich ist, meine praktischen Anweisungen in leichtfaßlicher Weise theoretisch zu begründen gesucht. Der Abschnitt über Gärung, Gärführung und Kellerwirtschaft hat daher nicht nur überhaupt eine ausführlichere Behandlung, als in den meisten sonstigen Handbüchern der Obstweinbereitung erfahren, sondern ich hielt es auch für nötig, dem praktischen Kapitel über die Gärführung eine theoretische Belehrung über das Wesen des Gärungsvorganges und die Natur seiner Erreger vorauszuschicken.

Eine eingehende Berücksichtigung hat die Arbeitsweise unter Anwendung von Reinzuchthefe gefunden, wie überhaupt alle abgeschlossenen Resultate wissenschaftlicher Forschung, soweit dies mit der vorwiegend praktischen Richtung des Leitfadens vereinbar war, herangezogen worden sind.

Für das ganze Buch war der Gedanke leitend, auch solche Obstproduzenten, welche sich bis jetzt noch nicht mit der Herstellung von Apfel- und Birnenwein befaßt haben, in Theorie und Praxis dieser lohnenden Obstverwertungsweise einzuweihen.

Halle a. S., im September 1900.

Dr. Adolf Cluß.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Die wirtschaftliche und soziale Bedeutung der Apfelweinbereitung.

I. Die Rohmaterialien.

Seite

a) Das zu verwendende Obst im allgemeinen 7
b) Die chemische Zusammensetzung des Apfel- und Birnensaftes 8
c) Die Untersuchung des Saftes 11
1. Die Bestimmung des Zuckergehaltes 12
Die verschiedenen Mostwagen 14
2. Die Bestimmung des Säuregehaltes 18
d) Beispiele für die Zusammensetzung einiger Apfel- und Birnensorten, sowie der daraus gewonnenen Säfte 22
e) Ernte und Aufbewahrung des Obstes 26
f) Die Veränderungen des Obstes beim Lagern 28

II. Die Gewinnung des Saftes

a) Die Reinlichkeit beim Arbeiten im allgemeinen 31
b) Das Waschen des Obstes 32
c) Das Mahlen des Obstes 33
d) Die Gewinnung des Saftes aus dem Troß 36
e) Die Obstpressen 37
1. Die Schrauben- oder Spindelpressen 38
2. Die Kniehebelpressen 43
3. Die hydraulischen Pressen 44
f) Die bei der Pressung zu beachtenden Maßregeln 47
g) Die Saftausbeute 49
h) Die Extraktausbeute 56
i) Ueber den Wasserzusatz 57
1. Erzielt man durch einen Wasserzusatz eine Erhöhung der Ausbeute? 58
2. In welchen Fällen ist ein Wasserzusatz angebracht? 59
3. Wie hoch ist der Wasserzusatz zu bemessen? 60
4. In welcher Weise hat der Wasserzusatz zu erfolgen? 60

III. Gärung, Gärführung und Kellerwirtſchaft.

Seite

a) Allgemeines 61

b) Gärung und Gärungsorganismen 63

Der Begriff der Gärung — Die Gärungsfaktoren — Das Gärungsmaterial — Die Gärungsprodukte — Die Erreger der alkoholiſchen Gärung — Die Hefe im engeren und engſten Sinne — Die Saccharomyceten — Die verſchiedenen Hefearten — „Kulturhefe", „wilde Hefe" und „Krankheitshefe" — Die Reinzuchthefe — Die Ernährung der Hefepilze — Das Verhalten der Hefepilze gegenüber der Temperatur — Der Einfluß der Reaktion des Gärmaterials auf die Hefepilze — Der Einfluß der Konzentration des Gärſubſtrats auf die Thätigkeit der Hefepilze — Das Verhalten der Hefepilze gegen Antiſeptika — Die Gärungstheorien — Die Schimmelpilze und Bakterien.

c) Die Verhältniſſe für die Alkoholgärung in den Apfel- und Birnenſäften 73

Die Hefe — Die Reinhefe und ihre praktiſche Anwendung — Der Nährboden für die Hefe — Die Temperaturverhältniſſe — Die Abweſenheit gärungsſtörender Organismen.

d) Die Kellerräume und das Kellergeſchirr 80

1. Die Kellerräume 80

Der Gärraum — Der Lagerkeller.

2. Das Kellergeſchirr 82

e) Der Verlauf der Gärung und die dabei zu beobachtenden Maßregeln 85

1. Das Einfüllen des Moſtes in die Gärfäſſer 85
2. Der Eintritt der Gärung 86
3. Die verſchiedenen Stadien der Gärung 87
4. Die ſtürmiſche Gärung 87

Die Regulierung der Temperatur — Der Luftabſchluß während der Gärung — Die Gärtrichter und Gärröhren.

5. Die Nachgärung oder Jungweingärung 91
6. Die Maßregeln zur Kontrole des Gärungsverlaufes 92
7. Die Gärungsſtockungen und deren Bekämpfung 93
8. Das Ablaſſen des Weines 94
9. Die Lagergärung und die Behandlung des Weines auf dem Lagerfaß 97

f) Die Veränderung des Moſtes während der Gärung und der Lagerung . 99

g) Die chemiſche Zuſammenſetzung des fertigen Weines 104

Das ſpezifiſche Gewicht — Der Alkoholgehalt — Die Säure — Der Kohlenſäuregehalt — Der Gehalt an flüchtiger Säure — Der Zuckergehalt — Der Extraktgehalt — Der Glyceringehalt — Der Stickſtoffgehalt — Der Gerbſtoffgehalt — Der Aſchengehalt.

h) Die künſtliche Klärung des Weines 108

1. Die Klärung durch Filtrieren des Weines 109
2. Die Klärung durch Schönen des Weines 110

Seite
i) Die Behandlung des Weines mit Kohlensäure 116
k) Das Abfüllen des Weines auf Flaschen 118
l) Die Krankheiten und Fehler des Weines und deren Behandlung . . . 121
1. Die Krankheiten des Weines 122
Die Kahmbildung — Der Essigstich — Der Milchsäurestich — Die Schleimbildung — Das Umschlagen — Das Mäuseln — Die Trübungserscheinungen — Der Schimmelgeschmack.
2) Die Fehler des Weines 130
Zu niedriger Alkoholgehalt — Zu hoher Säuregehalt — Zu niedriger Säuregehalt — Zu niedriger Gerbstoffgehalt — Das Schwarzwerden des Weines — Der Böcksergeschmack.

Nachtrag: Angabe der neuesten Vorschriften zur Anwendung der Reinhefe. . 135

Einleitung.

Die wirtschaftliche und soziale Bedeutung der Apfelweinbereitung.

Hand in Hand mit dem Aufschwung, welchen die Garten- und Obstkultur dank den Bemühungen der landwirtschaftlichen Behörden und Vereine in Deutschland, insbesondere auch im nördlichen und östlichen Teil desselben, wo bis vor kurzem Obst- und Gemüsebau teilweise recht darniederlagen, in den letzten Jahren genommen hat, ist auch die Frage nach lohnender Verwertung des Obstes eine immer brennendere geworden.

Die Verwertung des Obstes als Tafel-, Dörr- und Einmachobst würde aus vielfachen Gründen, unter denen vor allen Dingen die Konkurrenz des ausländischen Marktes obenan steht, eine nicht genügend lohnende sein, wenn nicht eine Verwertungsweise hinzukäme, die für Süddeutschland, ebenso wie für unsere Nachbarländer Österreich, Frankreich und die Schweiz, eine hervorragende wirtschaftliche Bedeutung gewonnen hat, nämlich die Obstweinbereitung.

Ohne Frage läßt sich in vielen Fällen durch Heranziehung dieser Verwertungsform eine vorteilhaftere Ausnützung des produzierten Obstes, und damit eine Steigerung der Bodenrente erzielen, und es wäre vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus höchst wünschenswert, daß die Obstweinbereitung auch im Norden und Osten unseres deutschen Vaterlandes mehr Eingang fände.

Gegenüber den sonstigen Obstverwertungsarten sind für die Obstweinbereitung im besonderen folgende Vorteile ins Feld zu führen:

1. Mit der Obstweinbereitung wird die Frage der Aufbewahrung und Konservierung des Obstes in einfachster Weise gelöst, denn man erhält dabei ein Dauerprodukt von großer Haltbarkeit und Transportfähigkeit, und einem lohnenden Absatz sind daher weder zeitliche noch örtliche Schranken gesetzt.
2. Die Produktion von Mostobst ist, besonders in Rücksicht auf die Maßregeln bei und nach der Ernte, mit weniger Arbeit und Mühe verknüpft und daher billiger als die von Tafelobst.

3. Man erzielt durch die Obstweinbereitung eine vorteilhaftere Verwertung des Fallobstes, sowie des ausgelesenen, als Tafelobst nicht mehr verkäuflichen Brechobstes, als durch die meisten sonst üblichen Nutzungsweisen.
4. Es lassen sich auch Obstarten, die zum Genuß weniger geeignet, aber in Beziehung auf die Kultur anspruchsloser, widerstandsfähiger und vor allem ertragreicher sind, mit Erfolg verwerten.
5. Man wird, falls zur Wegbepflanzung gewisse rauhe und herbe und deshalb zum Genuß untaugliche, dagegen ein vorzügliches Mostobst abgebende Kernobstarten, vor allem gewisse sogenannte „Mostbirnen" herangezogen werden, viel weniger durch Diebstahl geschädigt.

Die Obstweine lassen sich nun nach Material und Herstellungsweise in zwei Hauptgruppen unterscheiden:

a) **Die Apfel- und Birnenweine** (von dem Süddeutschen mit dem Sammelnamen „Most" bezeichnet).
b) **Die Beerenweine.**

Wenn sich die oben angeführten wirtschaftlichen Vorteile, die in erster und hauptsächlichster Linie dem Produzenten zu gute kommen, ohne Frage zum Teil auch auf die Beerenweingewinnung beziehen und auch zugegeben werden muß, daß in Norddeutschland, der ganzen Geschmacksrichtung der Bevölkerung entsprechend, sich die Beerenweine leichter einführen, als der reine Apfel- und Birnenwein, so ist doch der Beerenweinfabrikation nur eine begrenzte Zukunft zu prophezeien, und wohl schwerlich ein Massenabsatz zu erhoffen. Warum? Einfach deshalb, weil die Beerenweine infolge ihrer durch die Natur der Rohmaterialien und die Herstellungsweise bedingten chemischen Zusammensetzung weder ein Volksgenußmittel sind, noch ein solches werden können.

Infolge ihres mehr oder minder hohen Säuregehaltes lassen sich nämlich die Beerenfrüchte nur mit zum Teil recht hohem Zuckerzusatz zu Fruchtwein verarbeiten, und das so erzielte Produkt trägt infolge seines hohen Gehaltes an Alkohol und eventuell an unvergorenem Zucker den Charakter der Dessertweine und hat durchaus nicht die Eigenschaften eines aus reinem Trauben- oder Apfelsaft hergestellten Naturweines. Es ist ebenso wie die sogenannten Süßweine und der Champagner mehr oder minder als Kunstwein zu betrachten und zu würdigen. Es kann der Beerenwein gewiß unter Umständen als Ersatz für die wesentlich teureren Süßweine aus Trauben dienen, unter Umständen auch die Wirkung eines sogenannten Medizinalweines erfüllen, er wird sich aber niemals dazu eignen, als Massengetränk ohne Nachteil nach Durst getrunken zu werden.

Ganz anders liegt der Fall mit den aus reinen Apfel- und Birnsäften hergestellten Weinen. Sie sind vermöge ihrer Zusammensetzung ein Volksgenußmittel ersten Ranges, und bei Verwertung des Kernobstes in Form von Apfel-

und Birnenwein muß daher dem Produzenten ein weites Absatzgebiet offen stehen.

Ganz besonders günstig müßten die Aussichten für die Apfelweinbereitung in denjenigen Teilen unseres Vaterlandes sein, wo der Traubenweinproduktion natürliche klimatische Grenzen, die man nicht ungestraft überschreitet, gezogen sind, also in fast ganz Mittel- und Norddeutschland und in den Gebirgsgegenden.

Hier, wo der etwaige Hauptkonkurrent einer lohnenden Apfelweinproduktion in Gestalt der kleinen Traubenweine, sowie der Nachlese- und der Tresterweine wegfällt, ist der Apfelwein vor allen Dingen berufen, in die klaffende Lücke einzutreten.

Das beste Beispiel hierfür liefert die kolossale Entwicklung der Apfelweinproduktion in Frankreich infolge der Reblauskrisis und des durch dieselbe verursachten Rückganges der Traubenweinproduktion. Nach Kramer „Anleitung zur rationellen Apfelweinbereitung", wurden in Frankreich vor der Reblauskrisis cr. 75 Millionen Hektoliter Traubenwein und nur 3 Millionen Hektoliter Apfelwein erzeugt, während im Jahre 1889 die Traubenweinproduktion auf rund 35 Millionen Hektoliter gesunken und die Obstweinproduktion auf 17 Millionen Hektoliter gestiegen war.

Nun stehen aber in fast allen deutschen Ländern, denen klimatische Verhältnisse den hohen Segen des Weinbaues versagt haben, der Kultur von „Mostobst" — und dies gilt ganz besonders für Mitteldeutschland — gar keine Hindernisse im Wege. Wenn das norddeutsche Obst auch etwas zuckerärmer als das in Süddeutschland, Frankreich und Oesterreich gedeihende ist, so hat es damit doch noch lange nicht die Eignung zum Mostobst verloren; im Gegenteil, die etwas stärker vorwiegende Säure liefert gerade ein pikantes und gut haltbares Getränk. „Aber das Bier", wird man vielleicht einwenden, „läßt eine lohnende Obstweinbereitung nicht aufkommen!" Daß auch dies nicht zutrifft, kann man am besten an Ländern wie Württemberg, Hessen und der Frankfurter Gegend sehen, wo neben einer hochentwickelten Brauindustrie die Wein- und Apfelweinproduktion in hoher Blüte steht. Während dort in den großen Städten der Bierkonsum vorherrscht, haben sich die kleinen Weine und der „Most" als das Hauptgetränk der ländlichen Bevölkerung erhalten und den verwerflichen Schnapsgenuß so gut wie gar nicht aufkommen lassen, jedenfalls sehr zum Vorteil des sozialen Zustandes.

Eine erhöhte Obstweinproduktion dürfte daher, um auch dieses Bedenken zu zerstreuen, der großen, auf untergärige Qualitätsbiere arbeitenden Brauindustrie kaum Abbruch thun und höchstens, was kein Schaden wäre, die besonders in Mittel- und Norddeutschland als leichtes Volksgetränk beliebten, zum Teil recht minderwertigen Braun- und Weißbiere etwas verdrängen.

Wenn trotzdem der Apfelwein als Volksgetränk in den nicht weinbauenden Gegenden Mittel- und Norddeutschlands nur langsam Eingang findet, und die Landwirte, welche sich neuerdings auf Apfelweinbereitung

geworfen haben, darüber klagen, nicht den erwarteten Absatz für ihre Produkte zu finden, so ist der Grund hierfür einmal in dem ungenügenden Verständnis der Bevölkerung für die Vorzüge eines derartigen leichten Getränkes und dann ohne Zweifel auch in der zum Teil noch recht mangelhaften Qualität des gelieferten Produktes zu suchen.

Die Geschmacksrichtung der breiten Massen in Norddeutschland, die vorwiegend auf hitzige, schwere, süße Getränke geht und vielfach durch Weinhändler und Brauer, die ihre Erzeugnisse für den Lokalgeschmack herrichten, verdorben ist, läßt sich natürlich nicht von einem Tag auf den andern ändern und verbessern; trotzdem kann hier durch Belehrung und gutes Beispiel viel zur Schulung des Geschmackes und Verständnisses gethan werden.

Zu der wirtschaftlichen Bedeutung kommen aber noch gewisse nicht hoch genug anzuschlagende soziale Gesichtspunkte, welche für eine möglichst allgemeine Einführung des Apfel- und Birnenweines als Volksgetränk sprechen.

Ohne Frage ist der Apfelwein von allen geistigen Getränken in hygienischer Beziehung das bekömmlichste! Er bietet die Annehmlichkeiten eines alkoholischen Genußmittels ohne gewisse seinen Rivalen, Wein und Bier, eigenthümliche Nachteile. Wenn auch kein so edles und vornehmes Getränk wie der Wein, so besitzt er, wegen seines niedrigeren Gehaltes an Alkohol und seines größeren Kohlensäurereichtums, doch vor diesem als Volksgetränk einen gewissen Vorzug.

Wenn auch ärmer an Nährstoffen, als das auf der Grenze zwischen Nahrungs- und Genußmittel stehende Bier, ist der Apfelwein dem letzteren doch gleichfalls vom gesundheitlichen Standpunkt überlegen, und zwar deshalb, weil er anregender wirkt und, auch in großen Mengen genossen, nicht die erschlaffende, magenfüllende und appetitstörende Wirkung reichlichen Biergenusses zur Folge hat. Der Apfelwein ist, wie sich jeder durch den Versuch überzeugen kann, das einzige Alkoholikum, von dem recht große Massen ohne Schädigung der physischen und geistigen Arbeitsfähigkeit genossen werden können. Während beispielsweise ein Glas Bier nach gethaner Arbeit vorzüglich bekommt, dagegen zwischen geistige oder körperliche Arbeit hinein genossen die Leistungsfähigkeit erfahrenermaßen abschwächt, kann der Apfelwein auch während der Arbeit ohne Benachteiligung der körperlichen und geistigen Spannkraft nach Durst getrunken werden. Den besten Beweis hierfür liefern die von unseren süddeutschen Feldarbeitern während der Arbeit ohne jeden Nachteil getrunkenen Mengen „Most", sowie die bei großen sportlichen Touren und bei den Manövern mit Apfelwein gemachten Erfahrungen. Hierzu kommt aber noch, daß der Apfelwein gewisse spezifische diätetische Eigenschaften besitzt, die sich vor allem in einer günstigen Beeinflussung des Verdauungsvorganges äußern, und daher für Menschen mit vorwiegend sitzender Lebensweise, also für eine ganze Reihe von Berufsklassen, eine besondere Bedeutung gewinnt.

Hieraus ergiebt sich sehr einfach die soziale Bedeutung der Apfelweinbereitung:

Sie liefert den weniger bemittelten Klassen der Bevölke-

rung für billigen Preis ein gutes, erfrischendes und hygienisch absolut einwandfreies Getränk, das wie kein anderes geeignet ist, die ärmere Bevölkerung von dem verderblichen Branntweintrinken abzuwenden.

Eine möglichst weite Ausdehnung der Apfelweinbereitung wird also nicht nur die Rentabilität des Obstbaues — und damit vor allem den Wohlstand des kleinen ländlichen Besitzers — mächtig heben, sondern auch ein viel sichereres Mittel als alle sogenannten Enthaltsamkeitsbestrebungen zur Bekämpfung des Alkoholismus sein.

Wenn trotz all seiner Vorzüge der Apfelwein doch noch teilweise nicht die richtige Würdigung findet, so ist daran, wie schon oben erwähnt, die noch zum Teil recht mangelhafte Beschaffenheit des erzielten Produktes schuld, was besonders für den norddeutschen Apfelwein zutrifft.

Für diese mangelhafte Qualität wird nun mit Vorliebe das Rohmaterial verantwortlich gemacht, das heißt, man sagt, „unser Obst eignet sich nicht zur Weinverarbeitung". Hierin liegt der Grund aber nicht, wenngleich in Beziehung auf Auswahl und Kultur geeigneter Mostobstsorten noch manche Fragen zu lösen sind. Nein! Es ist in erster Linie die Unkenntnis der Haupt- und Grundregeln der Weinbereitung und -Behandlung, ganz besonders der Gärführung und der Kellerwirtschaft, welche so manche Mißerfolge gezeitigt hat. — In zweiter Linie aber hat der Produzent sich vielfach durch die schon oben gegeißelte falsche Geschmacksrichtung des großen Publikums derart beeinflussen lassen, daß er mit gewaltigem Zuckerzusatz ein Kunstprodukt liefert, das den Namen Apfelwein überhaupt nicht mehr verdient und, ohne im geringsten die oben angeführten Vorzüge des reinen Naturweines zu besitzen, nur geeignet ist, diesen in Mißkredit zu bringen. Es läßt sich nicht bestreiten, daß besonders bei der niederen norddeutschen Bevölkerung, deren Geschmack teils ungeschult, teils verdorben ist, stark gezuckerte und damit auch alkoholreiche Kunstprodukte leichter Einführung finden, als die durch ihre natürliche Säure zuerst etwas befremdenden Naturweine. Es ist aber natürlich auch nicht zu verwundern, wenn es sich sehr bald zeigt, daß diese sogenannten Apfelweine durchaus nicht die vielgepriesenen Eigenschaften besitzen. Es muß demnach erster Grundsatz der Fabrikation sein und bleiben, selbst auf die Gefahr hin, zuerst gegen die herrschende Geschmacksrichtung anzustoßen, den Konsumenten nur aus reinem Apfel- oder Birnensaft, also ohne künstliche Zusätze — als Zucker, Sprit, Bouquetstoffe ꝛc. — hergestellte Weine zu liefern.

Das denselben vielleicht anfangs entgegengebrachte Befremden wird, wenn erst deren Vorzüge aus der Bekömmlichkeit bei längerem Genuß erkannt sind, bald einer gesteigerten Nachfrage Platz machen.

Die vielfach verbreitete Auffassung, als ob es das Bestreben der Apfelweinfabrikation sein müsse, ihr Produkt dem Traubenweine in Geschmack und Bouquet möglichst ähnlich zu machen, ist als durchaus falsch zu bezeichnen: Der hygienische Wert des Apfelweines beruht gerade auf dessen

spezifischen Eigenschaften, und jeder Versuch, denselben durch künstliche Mittel — vor allem durch Zusatz von Bouquetstoffen — dem Traubenwein ähnlicher zu machen, zerstört seine besonderen Vorzüge und verschlechtert ihn.

Der Apfelwein soll und kann nicht als Konkurrent der Traubenweine auftreten, oder als gleichwertiger Ersatz für dieselben gelten; sondern er soll in den Fällen als Getränk dienen, wo er vermöge seiner ihm eigentümlichen Eigenschaften vom gesundheitlichen Standpunkte aus geeigneter ist als der Traubenwein, also als durstlöschendes, erfrischendes Getränk bei der Arbeit; im Nichtweinlande soll er neben dieser seiner eigentlichen Bestimmung für die ärmere Bevölkerung einen gewissen Ersatz der Traubenweine bilden.

Es dürfte nach den gegebenen Ausführungen klar ersichtlich sein, daß eine allgemeine Einführung des Apfelweines als Volksgetränk bei uns in Deutschland nicht nur ein Segen für die Landwirtschaft wäre, sondern auch einen wesentlichen Schritt zur Hebung des Volkswohles bedeuten würde. Die landwirtschaftlichen Behörden sollten daher die Apfelweinproduktion nach allen Richtungen fördern und sie ganz besonders in den reblosen Gegenden unseres Vaterlandes, wo der kleine Mann auf den Traubenwein verzichten muß, immer mehr einzuführen suchen.

In dieser Richtung empfehlen sich für die landwirtschaftlichen Behörden und Vereinigungen der einzelnen Staaten oder Provinzen (Landwirtschaftskammern, Zentralvereine, landwirtschaftliche Zentralstellen u. s. w.) folgende Maßregeln:

1) Belehrung über die wirtschaftliche und soziale Bedeutung des Apfelweines und über dessen Bereitung, sowie Bekämpfung der vielfach herrschenden falschen Geschmacksrichtung durch öffentliche Vorträge in den landwirtschaftlichen-, vor allem aber in den Garten- und Obstbauvereinen.
2) Ausbildung technischer Beamter, welche den Produzenten, besonders für etwaige erste Versuche, als theoretische und praktische Ratgeber zur Unterstützung gegeben werden.
3) Errichtung entweder selbständiger Obstweinstationen, oder aber mit landwirtschaftlichen und önologischen Versuchsstationen verbundener Obstweinabteilungen mit Versuchskelterei und gärungstechnischem Laboratorium, denen folgende Aufgaben zufallen würden:
   a) die verschiedenen einheimischen Obstsorten auf ihre Eignung als Mostobst zu prüfen und eventuell fremde Sorten heranzuziehen;
   b) die von den Produzenten ausgeführten Mostungen zu kontrolieren und Rohmaterialien wie Produkte zu analysieren;

c) praktische Kurse zur Belehrung über Mostbereitung abzuhalten;
d) die einschlägigen gärungsphysiologischen Fragen wissenschaftlich zu bearbeiten;
e) den Produzenten Massenreinkulturen von für die Mostbereitung geeignet befundenen Hefearten zu liefern.

Wer weiß, in welch' segensreicher Weise die sich mit den Fragen der Wein- und Obstweinbereitung beschäftigenden Institute in Süddeutschland (Geisenheim, Colmar, Karlsruhe, Hohenheim ꝛc.) wirken, der wird auch für Nord- und Ostdeutschland derartige Einrichtungen herbeiwünschen.

I. Die Rohmaterialien.

a) Das zu verwendende Obst im allgemeinen.

Bei der Frage nach dem zu verwendenden Obst wird man sehr leicht versucht sein, diese einfach dahin zu beantworten: „Wie sich aus dem Worte „Apfelwein" von selbst ergiebt, kommen für die Herstellung dieses Getränkes eben nur die verschiedenen Apfelsorten in Frage." Dies wäre ganz richtig, wenn nicht thatsächlich ein großer Prozentsatz des Apfelweines nicht aus Aepfeln, sondern aus Birnen, oder aus einem Gemenge beider Rohmaterialien hergestellt, und demnach die Bezeichnung „Apfelwein" unzutreffend wäre. Der Süddeutsche gebraucht daher sehr richtig als Sammelnamen für die aus Apfel- oder Birnensaft, oder auch aus einem Gemisch beider Rohmaterialien, hergestellten gegorenen Getränke das Wort „Most". Hierbei muß speziell betont werden, daß unter Most, nicht etwa wie bei Traubenmost nur die süßen Säfte, sondern auch die fertig gegorenen, genußreifen Weine zu verstehen sind. In diesem Sinne ist der noch sehr häufig wiederkehrende Ausdruck „Most" zu verstehen. Nachdem wir so festgestellt haben, daß als „Mostobst" sowohl Äpfel wie Birnen dienen können, kommen wir zu der weiteren Frage: „Wie eignen sich nun die verschiedenen Apfel- und Birnensorten als Mostobst?" Hier muß nun in erster Linie konstatiert werden, daß die Äpfel vor den Birnen den Vorzug einer viel allgemeineren Eignung besitzen: Während nämlich fast alle Apfelsorten zur Mostgewinnung mehr oder minder brauchbar sind, und besonders die edleren Tafeläpfel, wie Goldparmänen, Reinetten ꝛc. auch gleichzeitig einen vorzüglichen Apfelwein geben, sind von den Birnen nur eine verhältnismäßig beschränkte Anzahl von Sorten als Mostobst verwendbar, nämlich nur die rauhen, gerbstoffhaltigen, häufig vollständig ungenießbaren, eben nach der Art ihrer Nutzung so genannten „Mostbirnen". Die edleren, feinfleischigen Sorten — also fast alle Tafelbirnen — sind infolge

ihres zu niedrigen Gehalts an Säure und Gerbstoff vollständig unbrauchbar, sie würden ein fades, unhaltbares Produkt liefern.

Ein näheres Eingehen auf die Sortenfrage, das heißt auf die Frage „wie eignen sich die einzelnen Apfel- und Birnensorten zur Mostbereitung", ist deshalb sehr schwierig, weil die verschiedenen Sorten unter verschiedenen Klima-, Boden- und Kulturverhältnissen sich ganz verschieden entwickeln.

So kann beispielsweise eine Sorte, die sich in Süddeutschland als vorzügliche Mostsorte bewährt hat, für norddeutsche Verhältnisse weniger geeignet sein, d. h. schlechter gedeihen, niedrigere Ausbeuten liefern, eine schlechtere Zusammensetzung des Saftes zeigen und damit ein geringeres Produkt ergeben. Das einzig Richtige ist, für jedes einzelne Mostgebiet die geeignetsten Sorten durch den Versuch zu ermitteln und dabei in erster Linie das Augenmerk auf bereits einheimische, erwiesenermaßen gut gedeihende Sorten zu richten.

Nachdem wir im nächsten Abschnitt die chemische Zusammensetzung des Saftes und die Bedeutung seiner einzelnen Bestandteile für den Wein betrachtet haben, werden wir aber doch in der Lage sein, ungefähr festzustellen, welche Gruppen von Apfel- und Birnensorten für die Mostbereitung, insbesondere für die Herstellung von Handelsware in Frage kommen können.

b) Die chemische Zusammensetzung des Apfel- und Birnensaftes.

Es ist ganz klar, daß Qualität und Quantität des zu erzielenden Produktes in erster Linie abhängig sind von der Beschaffenheit des zur Verarbeitung kommenden Obstes. Je saftreicher dieses ist, und je günstiger die Zusammensetzung des Saftes ist, um so mehr und um so besseren Wein hat man unter sonst normalen Verhältnissen zu erwarten.

Wir unterscheiden beim Obst bekanntlich einen in Wasser unlöslichen Teil, den man als Mark, und einen in Wasser löslichen Teil, den man als Saft bezeichnet. Nach den noch öfter zu erwähnenden Untersuchungen von Paul Behrend*), an denen der Verfasser zum Teil selbst mitzuarbeiten Gelegenheit hatte, beträgt der Durchschnittsgehalt frischer Äpfel

an Mark 3,35 %,
an Saft 96,65 %.

Von diesen beiden Hauptbestandteilen des Obstes interessiert uns nur der Saft, und zwar handelt es sich für uns darum, erstens, wie groß ist die Saftausbeute, d. h. wieviel von dem im Obst enthaltenen Saft vermag man zu gewinnen, und zweitens, wie ist dieser Saft zusammengesetzt? Die Saftausbeute soll später, nachdem wir die Praxis

*) Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes. Hohenheim 1892.

der Saftgewinnung kennen gelernt haben, näher besprochen werden; wir wenden uns jetzt zu der Zusammensetzung des Saftes.

Der Saft setzt sich in der Hauptsache zusammen aus: Wasser, verschiedenen Zuckerarten, Apfelsäure, Gerbsäure, und löslichen Stickstoff- und Mineralverbindungen.

Die wichtigsten Bestandteile des Saftes sind der Zucker, die Säure und der Gerbstoff, jedoch sind auch die stickstoffhaltigen Verbindungen und die Mineralsubstanzen in ihrer Eigenschaft als Nährstoffe für die die Gärung bewirkenden Hefepilze nicht ohne Bedeutung. Die Gesamtmenge der im Saft in gelöster Form enthaltenen festen Bestandteile bezeichnet man als den Extrakt des Saftes. Wir kommen auf dessen Bestimmung später noch zu sprechen.

Der Zucker spielt von den verschiedenen Bestandteilen des Saftes fraglos die wichtigste Rolle, denn aus ihm entstehen ja bei der Gärung jene beiden Körper, welche den Most als geistiges Getränke charakterisieren: Der Alkohol und die Kohlensäure. Der bei der Gärung entstehende Wein wird um so gehaltvoller und stärker (d. h. alkoholreicher) und damit haltbarer und als Handelsware wertvoller sein, je höher der Zuckergehalt des Saftes ist. Der Zucker ist aber nicht nur der wichtigste Bestandteil des Saftes, sondern er bildet auch prozentisch die Hauptmenge des Extraktes. Es ist sehr schwierig, einen mittleren Gehalt des Saftes an Zucker anzugeben, da der Zuckergehalt ein sehr verschiedener ist, je nach der Obstsorte, je nach dem Klima, je nach den Jahres- und Kulturverhältnissen, sowie nach einer Reihe weiterer Faktoren. So schwankt der Gesamtzuckergehalt der Äpfel zwischen 24 % — gewisse in südlicheren Ländern gezogene Sorten — und 6 % — gewisse halbwilde, in den Gebirgsländern wachsende Arten. Nach Untersuchungen von Behrend, Kramer, Kulisch und Anderen dürfte der Durchschnittsgehalt der besseren deutschen und österreichischen Apfelsorten ungefähr 12 % betragen. Jedoch sind auch bei uns in Deutschland schon Äpfel mit bis zu 18 gr Zucker pro 100 ccm*) gefunden worden. Äpfel mit unter 8—9 % Zucker sind schon als geringeres Material zu betrachten. Der Zuckergehalt der Birnen pflegt in der Regel — trotz des oft süßeren Geschmackes — niedriger zu sein als der der Äpfel und ca. 8—10 % im Mittel nicht zu übersteigen.

Wenn wir von Gesamtzucker sprechen und oben als wichtigsten Bestandteil des Saftes die Zuckerarten erwähnten, so ist daraus ersichtlich, daß wir es im Apfel- und Birnensaft nicht nur mit einer bestimmten, sondern mit mehreren Zuckerarten zu thun haben. Thatsächlich findet sich auch in den Säften neben dem, die Hauptmenge des Gesamtzuckers ausmachenden, sogenannten Invertzucker (Traubenzucker und Fruchtzucker), der uns als Hauptbestandteil des Zuckerrohrs und der Zuckerrübe wohlbekannte Rohrzucker in gewissen Mengen vor. Aus dem Um-

*) Bei der Weinanalyse wird der Gehalt des Weines an bestimmten Stoffen nicht in Prozenten, sondern in Gramm pro 100 ccm ausgedrückt.

ſtande, daß bei den älteren Analyſen immer der Rohrzuckergehalt überſehen wurde, erklärt es ſich auch, daß dieſelben gegenüber den neueren Moſtunterſuchungen zu niedrige Zuckerzahlen zeigen. Wenn aber der Zucker unter den verſchiedenen Beſtandteilen der Säfte auch zweifellos die wichtigſte Rolle ſpielt, ſo wäre man doch ſehr im Irrtume, wenn man den Zuckergehalt allein als entſcheidendes Moment bei der Beurteilung der Eignung einer Obſtſorte zur Weingewinnung annehmen wollte. Den beſten Beweis hierfür liefert die Thatſache, daß die ſog. „Süßäpfel“ und verwandte Apfelſorten zur Moſtbereitung faſt ebenſo ungeeignet ſind wie die ſüßen Tafelbirnenſorten, und zwar deshalb, weil die aus ihnen gewonnenen Säfte zu wenig Säure und Gerbſtoff enthalten.

Die Säure hat nach dem Zuckergehalt die größte Bedeutung unter den Beſtandteilen des Saftes, da ein richtiger Gehalt an Säure auf Geſchmack und Haltbarkeit des Weines von größtem Einfluß iſt. Die vorherrſchende Säure des Kernobſtes iſt die Apfelſäure, daneben kommen noch geringe Mengen anderer organiſcher Säuren vor. Der Säuregrad der Äpfel ſchwankt zwiſchen 0,1—2,0 %. Da nun der fertige Wein, falls er nicht fade ſchmecken ſoll, noch genügende Mengen Säure enthalten muß, da ferner erwieſenermaßen die Säure während der Gärung zurückgeht, ſo iſt ein urſprünglicher Säuregehalt (d. h. in den ſüßen Säften) von 0,7—0,9 % wünſchenswert. Ein etwas zu hoher Säuregehalt gefährdet Qualität und Haltbarkeit des Produktes viel weniger, als ein zu niedriger. In beiden Fällen kann das Zuviel oder Zuwenig an Säure durch Beimiſchung von ſäureärmeren reſp. ſäurereicheren Sorten einigermaßen ausgeglichen, und ſo auch an ſich zu ſaueres oder zu ſüßes Obſt noch verwertet werden. Der Säuregehalt der Birnen iſt durchſchnittlich geringer als der der Äpfel. Er beträgt ſelbſt bei den eigentlichen Moſtbirnen nur 0,3—0,6 %, und der faſt abſolute Säuremangel iſt neben der Gerbſtoffarmut der Hauptgrund für die Nichteignung der Tafelbirnen zur Moſtgewinnung.

Der Gerbſtoff hat infolge ſeiner eiweißfällenden und daher klärenden und konſervierenden Wirkung eine nicht zu unterſchätzende Bedeutung für einen normalen Verlauf der Gärung, ſowie für raſche Klärung und gute Haltbarkeit der Weine.

Der durchſchnittliche Gerbſtoffgehalt der ſüßen Säfte beträgt ca. 0.05%. Durch einen hohen Gerbſtoffgehalt zeichnen ſich beſonders gewiſſe Moſtbirnen aus, die infolge deſſen einen zwar etwas herb ſchmeckenden, aber ſehr raſch klärenden und gut haltbaren Wein ergeben und ein vorzügliches Miſchobſt zu gerbſtoffarmen Apfelſorten bilden. Auch ein zu hoher oder zu niedriger Gerbſtoffgehalt des Obſtes kann durch entſprechende Miſchung bis zu einem gewiſſen Grade ausgeglichen werden.

Nachdem wir ſo die Zuſammenſetzung des Apfelſaftes, und vor allem die Bedeutung ſeiner einzelnen Beſtandteile für den zu erzielenden Wein kennen gelernt haben, können wir noch einmal der Frage näher treten, welche Gruppen von Apfel- und Birnenſorten für die Moſtbereitung, insbeſondere für die Herſtellung von Qualitätsware, in Frage kommen können. Betrachten wir zuerſt die Äpfel: Am geeignetſten werden fraglos

diejenigen Sorten sein, welche mit einem hohen Zuckergehalt einen nicht zu niedrigen Säure- und Gerbstoffgehalt verbinden. Diese Vorzüge finden wir am meisten vereint bei den sogenannten „säuerlichen" Äpfeln. Zu diesen gehören außer gewissen typischen Mostäpfelsorten auch die meisten Tafeläpfelsorten, wie z. B. die ganze Familie der Reinetten, die Goldparmänen 2c.

Weniger geeignet sind schon die eigentlich saueren Sorten. Bei diesen ist meist Säurereichtum mit Zuckerarmut verbunden und sie geben daher, falls sich überhaupt ihre Verarbeitung lohnt, für sich allein ein zu saueres, alkoholarmes Produkt. Will man sie verwerten, so muß man sie entweder mit zuckerreicheren Sorten gemischt verarbeiten oder auch, wie bei der Beerenweinbereitung, die Säfte bis auf einen normalen Säuregrad verdünnen und entsprechende Mengen Zucker zusetzen. Unter Umständen können saure Äpfel als Mischobst zu säurearmen Sorten sehr erwünscht sein. Ganz ähnlich ist der Fall mit den ausgesprochen herben Äpfeln, die sich vor allem durch einen hohen Gerbstoffgehalt, vielfach verbunden mit Zuckerarmut, auszeichnen. Sie geben zwar einen rasch klärenden und gut haltbaren, aber etwas rauhen Wein und eignen sich deshalb besser als Mischobst, als zur Verarbeitung für sich allein. Am ungeeignetsten sind die sogenannten „süßen Äpfel", mit dem Süßapfel als Hauptrepräsentant. Dieselben sind trotz des süßen Geschmackes nicht einmal besonders zuckerreich, sondern es tritt nur der süße Geschmack bei ihnen infolge des Säuremangels unverdeckter hervor. Infolge ihres Säure- und meist auch Gerbstoffmangels liefern sie ein fades, schlecht klärendes, wenig haltbares, höchstens als schnell zu verbrauchender Haustrunk verwertbares Produkt. Auch in letzterem Falle thut man indessen gut, sie nur mit sauererem oder herberem Obst gemischt zu verarbeiten und zwar womöglich etwas vor der Baumreife.

Von den Birnen kommen, wie schon oben erwähnt, die weichen, mürbfleischigen, außerordentlich säurearmen Tafelbirnen fast gar nicht als Mostobst in Frage. (Sie lassen sich höchstens noch in hartem d. h. nicht ganz baumreifem Zustand zu einem minderwertigen Produkt verarbeiten.) Dagegen haben wir in den gerbstoffreichen, durch ihren herben und rauhen Geschmack ausgezeichneten, zum Genuß fast gänzlich ungeeigneten und deswegen für Chausseebepflanzung besonders passenden, typischen „Mostbirnen" ein vorzügliches, den Äpfeln nur wenig nachstehendes, und in manchen Ländern wie z B. in Württemberg sehr beliebtes Rohmaterial zur Mostbereitung*).

c) Die Untersuchung des Saftes.

Eine genaue chemische Untersuchung der Säfte auf ihre verschiedenen Bestandteile ist nur in einem entsprechend ausgestatteten Laboratorium möglich und deshalb für den Praktiker undurchführbar. Sie ist aber auch für die Zwecke der Praxis überflüssig und nur für wissenschaftliche Zwecke nötig.

*) Wir gehen aus den schon oben angeführten Gründen nicht näher auf die etwa als Mostobst zu empfehlenden Apfel- und Birnsorten ein. Nähere Angaben finden sich in dem warm zu empfehlenden Buch von Fr. Lucas „Das Obst und seine Verwertung". Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Gebunden Mk. 6.—.

Wir wollen daher in unseren Betrachtungen, die in erster und hauptsächlichster Linie für die Praktiker bestimmt sind, nur auf die Prüfung der Säfte soweit eingehen, als dies zur allgemeinen Orientierung nötig ist. —

Der Zucker und die Säure sind, wie soeben festgestellt wurde, die wichtigsten Bestandteile des Obstsaftes, und es ist für ein rationelles Arbeiten unerläßlich, den ungefähren Zuckergehalt und in vielen Fällen außerdem notwendig, den Säuregrad des Saftes zu kennen. Beispielsweise läßt sich die Frage, ob und ein wie hoher Wasserzusatz angebracht ist, nur beantworten, wenn man die Konzentration des Saftes und vor allem seinen Gehalt an Zucker kennt. Ferner läßt sich nur nach vorheriger Kenntnis des Säuregrades bei zu saueren Säften — dies gilt ganz besonders für die Beerenweine — die anzuwendende Verdünnung, sowie der zum Ausgleich nötige Zuckerzusatz richtig berechnen. Vorläufig mögen diese Beispiele genügen, wir werden im Laufe unserer Betrachtungen noch oft genug auf die Wichtigkeit der Prüfung der Säfte hinzuweisen Gelegenheit haben.

1. Die Bestimmung des Zuckergehaltes.

Diese geschieht am einfachsten auf aräometrischem Wege, d. h. *mit Hilfe der Senkwage* (Aräometer), für den Zweck der Mostuntersuchung auch *Mostwage* oder *Mostspindel* benannt.

Die Senkwagen beruhen sämtlich auf dem Archimedes'schen Prinzip, nach welchem ein in eine Flüssigkeit eingesenkter Körper so viel von seinem Gewicht verliert, als das Gewicht der von ihm verdrängten Flüssigkeit beträgt. Es wird also ein Körper um so mehr an seinem Gewicht verlieren, d. h. um so leichter werden, je spezifisch schwerer die Flüssigkeit ist, in die er eintaucht, und umgekehrt; oder einfacher gesagt, es wird ein und derselbe Körper in eine leichte Flüssigkeit tiefer, in eine schwerere dagegen weniger tief eintauchen. Da nun der Zucker ein höheres spez. Gewicht hat als das Wasser, so ist eine Zuckerlösung — und mit einer solchen haben wir es doch in der Hauptsache bei den süßen Obstsäften zu thun —, um so leichter, je weniger, und um so schwerer, je mehr Zucker sie enthält. Ein in dieselbe getauchter Senkkörper wird daher um so tiefer einsinken, je kleinere, und um so weniger tief, je größere Zuckermengen darin gelöst sind.

Man wird also mit Hilfe der Senkwage nicht nur das spezifische Gewicht einer Zuckerlösung, sondern auch direkt oder indirekt den prozentischen Zuckergehalt derselben ermitteln können.

Es gilt dabei immer der Satz: je weniger tief der Senkkörper eintaucht, um so höher ist das spezifische Gewicht und damit auch der Zuckergehalt der Lösung, und umgekehrt.

Die Senkwagen sind fast durchweg derart gearbeitet, daß sich unten eine Glaskugel mit Quecksilber, Bleischrot ꝛc. gefüllt befindet, die das senkrechte Schwimmen bewirken soll. In der Mitte befindet sich dann der mehr oder minder bauchige eigentliche Schwimmkörper, und nach oben läuft

dieſer letztere in eine langgezogene Glasröhre aus. An dieſer Glasröhre befindet ſich eine Skala, auf der empiriſch feſtgeſtellt iſt, welchem ſpezifiſchen Gewicht reſp. welchem Zuckergehalt jede Eintauchtiefe entſpricht. —

Die verſchiedenen Senkwagen ſind im Prinzip alle gleich, ſie unterſcheiden ſich nur durch die verſchiedene Art, in der ſie den Gehalt der zu unterſuchenden Flüſſigkeiten zum Ausdruck bringen, und die dadurch bedingte Verſchiedenheit in der Einteilung der Skala. Da das ſpezifiſche Gewicht einer Flüſſigkeit aber nicht nur von ihrem Gehalt an gelöſten Stoffen, ſondern auch von der Temperatur abhängig iſt, ſollten die Beſtimmungen mit Hilfe der Senkwage ſtets bei einer beſtimmten Temperatur (bei den meiſten Inſtrumenten 17,5 ° C. reſp. 14 ° R.) ausgeführt, oder wenigſtens auf dieſe ſogenannte Normaltemperatur umgerechnet werden. Da ſich Flüſſigkeiten beim Abkühlen zuſammenziehen alſo ſpez. ſchwerer werden, beim Erwärmen dagegen ausdehnen, alſo ſpez. leichter werden, ſo wird man bei Temperaturen unter 14° R. zu hohe Reſultate erhalten, alſo zur Richtigſtellung einen Abzug machen müſſen, bei Temperatur über 14° R. dagegen zu niedrige Zahlen bekommen und alſo dieſelben erhöhen müſſen.

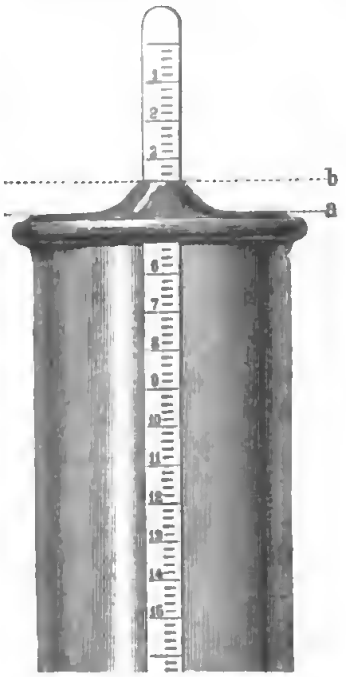

Fig. 1.
Die Ableſung an der Skala der Senkwage.

Die praktiſche Ausführung der Spindelung, d. h. Prüfung mit der Moſtwage, ganz einerlei, welches Syſtem wir anwenden, wird derart vollzogen, daß man den zu prüfenden Saft in einen genügend hohen, nicht zu engen Glascylinder gießt, der auf feſter, gerader Unterlage, eventuell in einem kleinen Sammelgefäß — wegen des Überlaufens — ſteht. Man macht am beſten den Cylinder ganz oder doch wenigſtens ſo voll, daß er nach Einſenkung der Spindel (einfacher Ausdruck für Moſtwage) überläuft. Die Spindel wird dann langſam in die Flüſſigkeit eingetaucht, um den ſchwimmenden Teil nicht zu benetzen, und dadurch ſchwerer zu machen. Selbſtverſtändlich muß die Spindel frei und gerade in der Flüſſigkeit ſchwimmen und darf weder den Boden noch die ſeitlichen Wände des Cylinders berühren. Zum Ableſen bringt man nun das Auge genau in eine Höhe mit dem Flüſſigkeitsſpiegel und lieſt durch die von der Flüſſigkeit um die Spindel gebildete Kuppe (Meniscus) hindurch — (ſ. Fig 1, Linie a) nicht aber über dieſe hinweg (Fig. 1, Linie b) den Grad auf der Skala ab. Weiter iſt noch bei der Spindelung zu beachten:

1) Die Spindel muß abſolut rein und trocken ſein; eine feuchte, fettige Spindel kann ganz falſche Reſultate ergeben.
2) Die Spindelung ſoll erfolgen, ehe der Saft ſchon in Gärung über-

gegangen ist, also möglichst bald nach erfolgter Pressung, weil sonst schon ein Teil des Zuckers durch die Gärung zerstört ist.

3) Der zu prüfende Saft soll möglichst klar sein und ist daher eventuell vor der Spindelung zu filtrieren (Papierfilter, Seihtuch, Filtrierstrumpf). Dauert die Filtration länger, so ist es gut, das Filter bedeckt zu halten.

4) Die Spindelung ist bei Normaltemperatur von 14° R. gleich 17,5° C. vorzunehmen; falls dies nicht möglich ist, ist die Temperatur zwecks Richtigstellung des Resultates in Rücksicht zu ziehen. Zu diesem Zweck befindet sich an den meisten besseren Instrumenten auch ein Thermometer und eventuell eine Korrekturskala.

5) Die Ablesung soll erst erfolgen, wenn die Spindel vollständig ruhig steht, und keine Luftbläschen mehr anhaften.

Fig. 2. Öchsle'sche Mostwage.

Die verschiedenen Mostwagen.

Die Öchsle'sche Mostwage (Figur 2), das in der Praxis am häufigsten benützte Instrument, gibt nicht direkt die Zuckerprozente des Mostes, sondern nur dessen spezifisches Gewicht, ausgedrückt durch die letzten Dezimalen, an. Das spezifische Gewicht besagt bekanntlich, wie viel schwerer oder leichter ein Körper ist, als dasselbe Volumen Wasser. Es sei z. B. als spezifisches Gewicht eines Körpers 1,6 angegeben, so ist damit gesagt, daß ein Raumteil dieses Körpers, etwa ein Kubikcentimeter, 1,6 mal so viel wiegt, wie derselbe Raumteil, also 1 Kubikcentimeter, Wasser.

Wenn nun die Mostwage 78° Öchsle zeigt, so heißt das, der betreffende Most hat das spezifische Gewicht 1,078; ein Liter des betreffenden Mostes würde demnach, da ein Liter Wasser 1000 gr wiegt, 1078 gr wiegen. Man kann so sehr einfach ohne Zuhilfenahme der Wage die Gewichtsmenge des bei einer Pressung gewonnenen Saftes ermitteln z. B.:

Angenommen, es haben 100 kg 68 Liter Saft ergeben, und der Saft zeige 70° Öchsle, entsprechend einem spezifischen Gewicht von 1.070, so erfahren wir das Gewicht dieser 68 Liter Most, wenn wir das gewonnene Saftvolumen mit dem spez. Gewicht multiplizieren:

$$68 \times 1.070 = 72{,}76.$$

Die 100 kg Obst haben also 72.76 kg Saft ergeben.

Wie erfahren wir nun aber aus der Angabe der Öchsle'schen Spindel, was uns am meisten interessiert, nämlich den Zuckergehalt des Saftes? Auf zweierlei Weise: entweder, indem wir nach der Tabelle I feststellen, welchem

Extraktgehalt nach Balling das abgelesene spez. Gewicht entspricht, und davon den Durchschnittsgehalt der Säfte an Nichtzucker in Abzug bringen, oder indem wir die gefundenen Grade Öchsle durch 5 dividieren und zur erhaltenen Zahl 1 addieren. Die so ermittelte Zuckerzahl soll nach Untersuchungen von Kulisch dem durch genaue Analyse ermittelten Zuckergehalt ziemlich nahe kommen.

Kramer hat auch auf dieser Grundlage fußend eine Mostwage konstruiert*), welche bei 17,5 ° C. direkt den Zuckergehalt — also ohne daß ein Abzug für Nichtzucker nötig wäre —, angiebt. Ähnliche Instrumente existieren auch für Traubenmost, z. B. die Klosterneuburger Mostwage.

Das am meisten zu empfehlende Instrument ist aber doch wohl das Balling'sche Saccharometer (Fig. 3), das in wissenschaftlichen Laboratorien mit Vorliebe gebraucht wird, und sich auch schon deshalb für die Praxis empfiehlt, weil es auch bei den übrigen Gärungsgewerben, vor allem in der Brennerei und Brauerei, ganz allgemein zur Prüfung zuckerhaltiger Flüssigkeiten dient.

Das Balling'sche Saccharometer giebt an, wie viel Gramm Zucker in 100 gr einer Zuckerlösung enthalten sind, und würde bei der Anwendung zur Spindelung der Säfte genau richtige Zahlen ergeben, wenn die Obstsäfte reine Zuckerlösungen wären. Dies ist aber, wie wir wissen, nicht der Fall, sondern in dem Obstsaft sind außer dem Zucker noch eine Reihe anderer Substanzen, wie organische Säuren, Stickstoffverbindungen, Mineralstoffe ꝛc. (der sogenannte „Nichtzucker") gelöst vorhanden. Es ist klar, daß also das Balling'sche Saccharometer im Obstsaft nicht nur durch den Zucker, sondern auch durch die übrigen in Lösung befindlichen Körper beeinflußt wird, und wir aus seiner Angabe daher nur die prozentische Menge der gesamten im Obstsaft in Lösung befindlichen festen Substanzen, welche sich aus Zucker und Nichtzucker zusammensetzen, erfahren können.

Das Saccharometer giebt uns also annähernd genau (warum nur annähernd, bleibe hier unerörtert) den Extraktgehalt des Mostes an, und wir können aus demselben annähernd den Zuckergehalt berechnen, wenn wir von der Anzeige

Fig 3
Saccharometer nach Balling.

*) Dr. E. Kramers Mostwage ist zu beziehen bei Lenoir & Forster, Wien IV, Waaggasse 5.

Tabelle I

Vergleichende Tabelle
über die Angabe der verschiedenen Mostwagen und ihr Verhältnis zum spezifischen Gewicht.

Es entsprechen:

Grad Oechsle	Spezif. Gewicht	Extraktprozente nach Balling	Zuckerprozente nach Kramer's Mostwage	Grad Oechsle	Spezif. Gewicht	Extraktprozente nach Balling	Zuckerprozente nach Kramer's Mostwage
1	1,001	0,25	1,20	32	1,032	7,95	7,40
2	1,002	0,50	1,40	33	1,033	8,20	7,60
3	1,003	0,75	1,60	34	1,034	8,44	7,80
4	1,004	1,00	1,80	35	1,035	8,68	8,00
5	1,005	1,25	2,00	36	1,036	8,92	8,20
6	1,006	1,50	2,20	37	1,037	9,17	8,40
7	1,007	1,75	2,40	38	1,038	9,41	8,60
8	1,008	2,00	2,60	39	1,039	9,66	8,80
9	1,009	2,25	2,80	40	1,040	9,90	9,00
10	1,010	2,50	3,00	41	1,041	10,14	9,20
11	1,011	2,75	3,20	42	1,042	10,38	9,40
12	1,012	3,00	3,40	43	1,043	10,62	9,60
13	1,013	3,25	3,60	44	1,044	10,86	9,80
14	1,014	3,50	3,80	45	1,045	11,10	10,00
15	1,015	3,75	4,00	46	1,046	11,33	10,20
16	1,016	4,00	4,20	47	1,047	11,57	10,40
17	1,017	4,25	4,40	48	1,048	11,81	10,60
18	1,018	4,50	4,60	49	1,049	12,05	10,80
19	1,019	4,75	4,80	50	1,050	12,28	11,00
20	1,020	5,00	5,00	51	1,051	12,52	11,20
21	1,021	5,25	5,20	52	1,052	12,76	11,40
22	1,022	5,50	5,40	53	1,053	13,00	11,60
23	1,023	5,75	5,60	54	1,054	13,24	11,80
24	1,024	6,00	5,80	55	1,055	13,48	12,00
25	1,025	6,24	6,00	56	1,056	13,71	12,20
26	1,026	6,49	6,20	57	1,057	13,95	12,40
27	1,027	6,73	6,40	58	1,058	14,19	12,60
28	1,028	6,97	6,60	59	1,059	14,43	12,80
29	1,029	7,22	6,80	60	1,060	14,67	13,00
30	1,030	7,46	7,00	61	1,061	14,90	13,20
31	1,031	7,71	7,20	62	1,062	15,14	13,40

Grad Oechsle	Spezif. Gewicht	Extrakt-prozente nach Balling	Zucker-prozente nach Kramer's Moſtwage	Grad Oechsle	Spezif. Gewicht	Extrakt-prozente nach Balling	Zucker-prozente nach Kramer's Moſtwage
63	1,063	15,37	13,60	82	1,082	19,71	17,40
64	1,064	15,60	13,80	83	1,083	19,93	17,60
65	1,065	15,84	14,00	84	1,084	20,16	17,80
66	1,066	16,07	14,20	85	1,085	20,38	18,00
67	1,067	16,30	14,40	86	1,086	20,60	18,20
68	1,068	16,53	14,60	87	1,087	20,82	18,40
69	1,069	16,77	14,80	88	1,088	21,04	18,60
70	1,070	17,00	15,00	89	1,089	21,26	18,80
71	1,071	17,23	15,20	90	1,090	21,48	19,00
72	1,072	17,45	15,40	91	1,091	21,70	19,20
73	1,073	17,68	15,60	92	1,092	21,92	19,40
74	1,074	17,91	15,80	93	1,093	22,14	19,60
75	1,075	18,14	16,00	94	1,094	22,35	19,80
76	4,076	18,37	16,20	95	1,095	22,57	20,00
77	1,077	18,60	16,40	96	1,096	22,79	20,20
78	1,078	18,82	16,60	97	1,097	23,01	20,40
79	1,079	19,04	16,80	98	1,098	23,23	20,60
80	1,080	19,27	17,00	99	1,099	23,45	20,80
81	1,081	19,49	17,20	100	1,100	23,66	21,00

Bei Gebrauch der Oechsle'ſchen Moſtwage ſind für je 5° Celſius über der Normaltemperatur 1 Grad Oechsle zuzuzählen, für je 5 Grade unter derſelben 1 Grad Oechsle abzuziehen. Bei Anwendung des Saccharometers nach Balling werden für je 2° Celſius über Normaltemperatur 0,1 Saccharometer-Grad zugezählt, für je 2° Celſius darunter 0,1 Saccharometer-Grade abgezogen.

des Saccharometers einen Abzug von im Mittel 3,0 % für „Nichtzucker" machen.

Beiſpielsweiſe, wir leſen 17,0° Balling ab, ſo heißt dies: in 100 gr des betreffenden Moſtes ſind 17,0 gr feſter Subſtanzen gelöſt enthalten, oder der Moſt hat einen ungefähren Extrakt- oder Trockenſubſtanzgehalt von 17,0 %. Ziehen wir nun von dieſen 17 % Extrakt 3,0 % als mittleren Gehalt der Säfte an Nichtzucker ab, ſo bleibt als ungefährer Zuckergehalt des Moſtes 14,0 %. —

Wir erfahren ſo nach der Anzeige des Saccharometers nicht nur den prozentiſchen Extrakt- und aus dieſem den Zuckergehalt, ſondern wir ſind auch in der Lage, nunmehr die Gewichtsmenge an Extrakt und Zucker feſtzuſtellen, welche ein gewiſſes Quantum Moſt enthält.

Beiſpielsweiſe: wir haben aus 100 kg Obſt 68 Liter Saft erhalten mit einer Saccharometer-Anzeige von 17° Balling, ſo finden wir in der

Tabelle I, daß diesen 17 ° Balling ein spez. Gewicht von 1.070 entspricht. Wir brauchen nun nur die ermittelten Saccharometer-Grade mit dem entsprechenden spez. Gewicht zu multiplizieren, so erhalten wir die Gewichtsmenge Extrakt, welche in 100 Litern dieses Mostes enthalten ist.

$$1{,}070 \times 17^{\circ} = 18{,}19.$$

In 100 Litern Most sind also 18,19 kg Extrakt enthalten, in den erhaltenen 68 Litern somit

$$18{,}19 \times 0{,}68 = 12{,}37 \text{ kg Extrakt.}$$

100 kg Obst haben demnach 12,37 kg Extrakt geliefert. Ganz in derselben Weise läßt sich die Ausbeute an Zucker berechnen.

Aus dem Gehalt an Zucker läßt sich ferner in einfachster Weise ein unter Umständen sehr wertvoller Schluß auf den Alkoholgehalt ziehen, den der fertige Wein haben wird. Da nämlich aus 1 Gewichtsteil Zucker durch die Gärung rund 0,5 Gewichts- und 0,62 Volumteile Alkohol entstehen, so werden für jeden vergorenen Grad Balling 0,5 Gewichts- und 0,62 Volumprozente Alkohol zu erwarten sein. Aus einem süßen Most mit 14 % Zucker wird also, unter Voraussetzung einer vollständigen Vergärung, ein Wein mit ungefähr 7 Gewichts- und 8,68 Volumprozent Alkohol entstehen. Es dürfte hienach auch ersichtlich sein, wie bequem man an der Hand des Saccharometers den Verlauf der Gärung verfolgen kann. —

Wie man aus dem Zuckergehalt einen Schluß auf den zu erwartenden Alkoholgehalt ziehen kann, so kann man natürlich umgekehrt von der durch die Gärung erhaltenen Alkoholmenge auf die ursprünglich vorhandene Zuckermenge schließen und so die Zuckerbestimmung derart ausführen, daß man ein kleines Quantum des zu untersuchenden Mostes rasch vergären läßt, in dem vergorenen Saft den Alkohol bestimmt, und aus dem ermittelten Alkoholgehalt unter Zugrundlegung der Thatsache, daß bei der Gärung 100 Gewichtsteile Zucker 48 Gewichtsteile Alkohol geben, den vor der Gärung vorhandenen Zucker berechnet. Diese Methode ist jedoch, da sie eine Alkoholbestimmung verlangt, schon wesentlich umständlicher als die Ermittlung des Zuckers auf aräometrischem Weg und daher für den Praktiker weniger zu empfehlen. Außerdem giebt sie nach Behrends Untersuchungen auch keine ganz sicheren Resultate.

2. Die Bestimmung des Säuregehaltes.

Während es bei der Beerenweinbereitung fast unerläßlich ist, den Säuregehalt*) der Säfte in jedem einzelnen**) Falle festzustellen, ist bei der Apfelweinbereitung eine Bestimmung des Säuregrades für die Praxis meistens nicht nötig, mitunter aber doch wünschenswert und zum mindesten

*) Eine Kenntnis des Säuregrades ist notwendig, um darnach die zuzusetzende Wasser- und Zuckermenge zu bemessen.

**) Die sogenannten Mittelzahlen für den Säuregehalt der einzelnen Beerenfrüchte können sehr leicht zu Irrtümern führen.

nützlich. Dies iſt ganz beſonders dann der Fall, wenn bei ſäurereichem oder ſäurearmem Obſt durch Miſchung der richtige Säuregrad herzuſtellen iſt, überhaupt bei Verarbeitung von anormalem Obſt. Die Beſtimmung der Säure iſt für den Praktiker immerhin mit etwas größeren Schwierigkeiten verknüpft, als die Ermittlung des Extrakt- und Zuckergehaltes. Am einfachſten iſt es daher, man läßt, falls man vermutet, daß der Saft nicht normal ſei, durch einen Sachverſtändigen eine Säurebeſtimmung in demſelben ausführen. Dies kann in jeder Apotheke geſchehen, ganz abgeſehen von den ſpeziell für die Unterſuchung von Lebensmitteln faſt in allen Städten von über 20 000 Einwohnern beſtehenden analytiſchen Laboratorien. Jedoch wird man auch ſehr leicht lernen, die Unterſuchung ſelbſt auszuführen.

Die allgemein übliche Methode der Säurebeſtimmung beſteht darin, daß man in einer abgemeſſenen Menge Moſt die freie Säure durch Zuſatz einer alkaliſchen Flüſſigkeit von beſtimmtem Gehalt an Alkali (Normalalkali) bindet*) und dabei genau den Moment feſthält, bei welchem ſämtliche vorhandene Säure durch das zugeſetzte Alkali gebunden (*neutraliſiert*) iſt. Dies geſchieht, indem man eine kleine Menge eines Farbſtoffes zuſetzt, welcher Lackmus heißt (oder auch mit Lackmus getränkte Papierſtreifen verwendet) und die Eigenſchaft beſitzt, ſich mit Säuren rot, mit alkaliſchen Flüſſigkeiten dagegen blau zu färben. Durch die Säure des Fruchtſaftes wird der Lakmusfarbſtoff und damit der mit ihm verſetzte Fruchtſaft — falls er nicht an ſich zu ſtark gefärbt iſt — gerötet. In dem Moment nun, wo das tropfenweiſe zugeſetzte Alkali ſämtliche Säure neutraliſiert hat, ſchlägt die rote Farbe des Lackmus um in blau, und man kann nunmehr aus der verbrauchten Menge Alkali ſehr leicht die Menge Säure berechnen, welche vorhanden war.

Dies iſt um ſo einfacher, als fertige Normallöſungen, bei denen genau angegeben iſt, wieviel Apfel- oder Weinſäure jeder Kubikcentimeter entſpricht, von einer ganzen Reihe von chemiſchen Laboratorien und Fabriken chemiſcher Präparate zu beziehen ſind. Die Ausführung der Säurebeſtimmung nach dieſem Prinzip kann ſich nun in den verſchiedenſten Variationen vollziehen. Am einfachſten iſt vielleicht die Beſtimmung mit einem der ſogenannten „*Säuremeſſer*“. (Von Kramer, Jourdan und Anderen.)

Wir geben nachſtehend nach „Kramer Apfelweinbereitung“ die Beſchreibung ſeines Säuremeſſers**) (Fig. 4).

„Der Apparat beſteht

a) aus dem eigentlichen Säuremeſſer,
b) einem Fläſchchen mit titrierter Natronlauge,
c) einem Patentfläſchchen mit Lackmustinktur,
d) einer Pipette.

*) Die Säure verbindet ſich dabei mit dem Alkali oder der Lauge zu einem Salz d. h. einem neutralen Körper, der weder rotes Lackmuspapier bläut noch blaues rötet.

**) Zu beziehen durch Lenoir & Forſter, Wien IV, Waaggaſſe.

Der Säuremeſſer (ſiehe Abbildung) iſt eine etwa 28 cm lange, oben und unten erweiterte Röhre, bei der die obere erweiterte Öffnung mit einem eingeriebenen Glasſtöpſel verſchließbar iſt. Die untere bauchige Erweiterung iſt zur Aufnahme des zu prüfenden Moſtes oder Weines beſtimmt. Zwiſchen dieſen beiden Erweiterungen iſt die Röhre, welche einen Durchmeſſer von 12 cm beſitzt, kalibriert, und ſind auf derſelben von unten nach oben 15 bis 16 ° aufgetragen. Jeder Grad, welcher noch in Fünftel geteilt iſt, giebt 1 pro Mille Säure an; die Grade ſind mit Zahlen von 0 bis 15 oder 16 bezeichnet. Die Ausführung der Säurebeſtimmung geſchieht folgendermaßen:

Fig. 4. Kramer's Säuremeſſer.

1) Man gießt den zu unterſuchenden gut filtrierten Moſt in die Röhre und füllt dieſelbe genau bis zur unterſten unter dem mit 0 bezeichneten Strich befindlichen Marke auf. Man hat ſonach genau 10 ccm Moſt reſp. Wein in der Röhre.
2) Sodann ſetzt man aus dem Patenttropfflaſchchen die Lackmustinktur tropfenweiſe bis zur Marke 0 zu. Der Raum für die Lackmustinktur iſt mit L—M bezeichnet. Iſt dies geſchehen, ſchließt man die obere Öffnung mit dem Stöpſel gut zu und miſcht die Flüſſigkeit durch wiederholtes Umkehren der Röhre, wobei der Moſt (Wein) rötlich gefärbt wird.
3) Nun öffnet man wieder den Glasſtöpſel und ſetzt mit der Pipette die Natronlauge tropfenweiſe zu, wobei man die Röhre öfters mit dem Stöpſel ſchließt und behufs Vermiſchung des Moſtes mit der Lauge umkehrt. Iſt nun einmal die Flüſſigkeit bei einem Zuſatze eines weiteren Tropfens Natronlauge blau geworden, dann iſt die Säurebeſtimmung beendet. Sodann ſetzt man die Röhre in das Untergeſtell, öffnet den Stöpſel, ſtreift die etwa an ihm haftende Flüſſigkeit am Rande der Öffnung ab und läßt dieſelbe in der Röhre herabfließen. Sodann werden die Grade, bis zu welchem die Flüſſigkeit reicht, abgeleſen. Findet man beiſpielsweiſe, daß die Flüſſigkeit bis zum zweiten Teilſtriche über dem mit 7 bezeichneten Grade reicht, ſo zeigt dies an, daß der Moſt (Wein) 7,4 ‰ = 0,74 % Geſamtſäure enthält, denn jeder Teilſtrich zwiſchen den Graden giebt 0,2 ‰ = 0,02 % Säure an.

Schließlich ſei noch erwähnt, daß die Röhre vor jeder Beſtimmung gut mit Waſſer ausgewaſchen und ſodann mit dem zu unterſuchenden Moſte (Weine) ausgeſpült werden ſoll."

Ganz einfach und bequem läßt ſich auch die Säurebeſtimmung nach dem Titrierverfahren ausführen. Es iſt dies die weit genauere, im chemiſchen Laboratorium durchweg übliche Methode. Man bedarf für dieſelbe weiter nichts, als eine in $^1/_5$ reſp. $^1/_{10}$ ccm geteilte und mit Quetſchhahn verſehene Bürette, eine Pipette (Saugheber) von 20 ccm Inhalt, ein Porzellan-

ſchälchen mit Glasſtab, eine Alkalilöſung von beſtimmtem Gehalt und ſogenanntes neutrales Lackmuspapier.

Man kann ſich auch des für die Zwecke der Säurebeſtimmung in der Brennerei eingeführten und vom Inſtitut für Gärungsgewerbe in Berlin zu beziehenden kleinen Titrierapparats (Fig. 5) bedienen, und nimmt nach „Barth, Die Obſtweinbereitung" eine Normalflüſſigkeit, die derart hergeſtellt iſt, daß 267 ccm der in der Apotheke käuflichen Normal-Alkaliflüſſigkeit mit deſtilliertem Waſſer auf 1 Liter verdünnt wurden. Von dieſer Flüſſigkeit entſpricht bei wie angegeben gewählten Verhältniſſen je 1 ccm 0,1 % Säure.

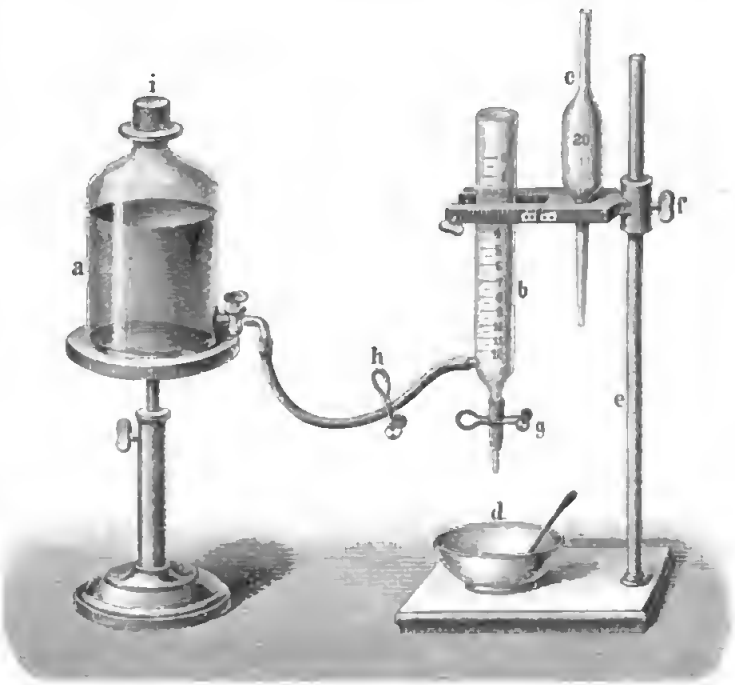

Fig. 5.
Vollſtändiger kleiner Titrierapparat.
(Zu beziehen vom Inſtitut für Gärungsgewerbe in Berlin.)

Man ſaugt nun 20 ccm des Moſtes mit der Pipette c auf und läßt ſie in das Schälchen d fließen. Aus der Bürette b wird nun unter ſtetem Umrühren ſo lange tropfenweiſe von der Alkaliflüſſigkeit a zugelaſſen, bis ein mit dem Glasſtabe aus dem Schälchen entnommener Tropfen auf einem Streifen neutralen Lackmuspapiers keine rote Färbung mehr hervorbringt, ſondern eben anfängt, das Lackmuspapier blau zu färben. Damit iſt die Neutraliſation der Säure beendigt, und man kann aus der Anzahl verbrauchter Kubikcentimeter Alkali direkt den Säuregrad des Moſtes ableſen. Angenommen, man hätte zur Neutraliſation von 20 ccm Saft 8,4 ccm Alkalilöſung verbraucht, ſo entſpricht dies 0,84 % Säure*).

*) Der Säuregehalt iſt in dieſem Falle dem Gebrauch bei der Weinanalyſe entſprechend als Weinſäure berechnet, obwohl der Obſtſaft in der Hauptſache nur Apfel- und Zitronenſäure enthält.

d) Beispiele für die Zusammensetzung einiger Apfel- und Birnensorten, sowie der daraus gewonnenen Säfte*).

Obwohl auch aus älterer Zeit eine Anzahl von Angaben über die chemische Zusammensetzung der Äpfel und Birnen, sowie der daraus gewonnenen Säfte vorliegen, so haben diese Zahlen doch nur einen beschränkten Wert, weil die Bestimmungen meist ohne Berücksichtigung des Rohrzuckergehaltes der Säfte ausgeführt worden sind und daher zu niedrige Zuckerzahlen ergeben. Wir führen daher in folgendem nur einige neuere Analysen von P. Behrend, P. Kulisch und E. Kramer an.

Tabelle II führt uns die Zusammensetzung einer Anzahl von Behrend**) untersuchter Apfelsorten vor. Aus derselben läßt sich ganz besonders auch das Verhältnis von Saft und Mark im Obst erkennen.

Tabelle II.

Chemische Zusammensetzung einiger Apfelsorten a. d. Jahre 1890.

Laufende Nr.	Bezeichnung der Obstsorte.	Saft %	Mark %	Zusammensetzung des Saftes. Wasser %	Trockensubstanz %	Zucker: Traubenzucker und Fruchtzucker %	Zucker: Rohrzucker %	Zucker: Insgesamt %	Säure %	Übrige Stoffe %
1	Pommeranzenapfel	97,4	2,6	85,70	14,30	5,87	6,15	12,02	0,65	1,63
2	Roter Eiserapfel	96,2	3,8	86,33	13,67	6,67	4,12	10,79	0,61	2,27
3	Engl. Spitalreinette	95,2	4,8	83,47	16,53	8,74	4,56	13,30		
4	Kleiner Fleiner	97,3	2,7	86,17	13,83	9,26	2,34	11,60		
5	Karpentinapfel	97,0	3,0	83,18	16,82	7,48	5,17	12,65	1,54	2,63
6	Kugelapfel	96,6	3,4	86,64	13,36	7,97	3,14	11,11	0,90	1,35
7	Rhein. Bohnapfel	97,6	2,4	86,50	13,50	8,72	2,59	11,31	0,71	1,48
8	Glanzreinette	97,1	2,9	84,46	15,54	9,06	3,86	12,92	0,63	1,99
9	Roter Trier'scher Weinapfel	96,7	3,3	85,99	14,01	8,18	4,29	12,47	1,23	0,31
10	Königl. Kurzstiel	94,5	5,5	80,81	19,19	12,05	5,17	17,22	0,98	0,99
11	Kleiner Langstiel	97,2	2,8	86,96	13,04	8,50	2,79	11,29	0,69	1,06
12	Kasseler Reinette	97,0	3,0	87,47	12,53	10,17	1,29	11,46	0,64	0,43
	Mittel	96,65	3,35	85,31	14,69					

*) Gleichzeitig mögen diese Tabellen auch zeigen, welche Obstsorten zur Mostbereitung herangezogen werden, und wie sich die einzelnen Sorten als Mostobst eignen.

**) Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes. Hohenheim 1891.

Tabelle III giebt über das Verhältnis der verschiedenen Zuckerarten in einer Anzahl 1889 und 1890 in Hohenheim untersuchter Apfelsorten Aufschluß:

Tabelle III.

Das Verhältnis der verschiedenen Zuckerarten in einigen 1889- und 1890er Apfelsorten.

Laufende Nr.	Jahrgang	Sorte.	In 100 ccm Saft			Auf 100 Teile Gesamtzucker kommen Teile	
			Traubenzucker und Fruchtzucker	Rohrzucker	Gesamtzucker	Traubenzucker und Fruchtzucker	Rohrzucker
1	1889	Rheinische Schafnase . . .	7,64	3,73	11,37	67,2	32,8
2	„	Goldparmäne	8,07	4,82	12,89	62,6	37,4
3	„	Rheinischer Bohnapfel . . .	9,93	3,49	13,42	74,0	26,0
4	1890	Gelber englischer Gulderling .	6,62	2,63	9,25	71,6	28,4
5	„	Jane Hure	12,31	2,52	14,83	83,0	17,0
6	„	Berner Grauchenapfel . . .	6,79	3,44	10,23	66,4	33,6
7	„	Pommeranzenapfel	6,22	6,51	12,73	48,8	51,2
8	„	Roter Eiserapfel	7,06	4,37	11,43	61,8	38,2
9	„	Englische Spitalreinette . .	9,37	4,89	14,26	65,7	34,3
10	„	Kleiner Fleiner	9,81	2,48	12,29	79,8	20,2
11	„	Karpentinapfel	7,99	5,52	13,51	59,1	40,9
12	„	Kugelapfel	8,40	3,31	11,71	71,7	28,3
13	„	Rheinischer Bohnapfel . . .	9,21	2,74	11,95	77,1	22,9
14	„	Glanzreinette	9,63	4,10	13,73	70,1	29,9
15	„	Roter Trierscher Weinapfel .	8,66	4,54	13,20	65,6	34,4
16	„	Königlicher Kurzstiel . . .	13,04	5,60	18,64	70,0	30,0
17	„	Kleiner Langstiel	8,97	2,95	11,92	75,3	24,7
18	„	Kasseler Reinette	10,73	1,36	12,09	88,8	11,2
19	„	Frühe Wasserbirne	8,84	2,91	11,75	75,2	24,8
		Maximum . . .	13,04	6,51	18,64	88,8	51,2
		Minimum . . .	6,22	1,36	9,25	48,8	11,2
		Mittel	8,91	3,78	12,69	70,2	29,8

Tabelle IV und V enthalten die Resultate der von Kulisch*) in Geisenheim ausgeführten Untersuchungen über die Zusammensetzung einer größeren Anzahl von Apfelsorten.

Tabelle IV.

Chemische Zusammensetzung der 1889 in Geisenheim untersuchten Apfelsorten.

Nummer.	Sorte.	Spezifisches Gewicht bei 17,5° C.	Angabe der Öchsle'schen Mostwage.	In 100 ccm Most sind enthalten Gramm:					
				Traubenzucker u. Fruchtzucker	Gesamtzucker	Rohrzucker	Extrakt	Nichtzucker	Säure als Apfelsäure berechnet
1	Köstlicher . . .	1,0451	45,1	8,72	10,07	1,28	11,70	1,70	0,21
2	Edelroter . . .	1,0470	47,0	7,80	10,04	2,12	12,20	2,28	0,33
3	Kasseler Reinette .	1,0496	49,6	6,82	10,73	3,71	12,86	2,33	0,37
4	Bohnapfel . . .	1,0532	53,2	7,19	10,66	3,29	13,80	3,32	0,98
5	Gäsdonker Reinette	1,0533	53,3	8,47	10,90	2,31	13,82	3,04	0,74
6	Winter-Rambour .	1,0549	54,9	8,69	12,61	3,72	14,24	1,83	0,12
7	Schiebl. Taubenapf.	1,0591	59,1	7,12	12,87	5,46	15,33	2,75	0,81
8	Süßer Hoolart .	1,0605	60,5	8,36	13,12	4,52	15,69	2,81	0,19
9	Roter Eiserapfel .	1,0642	64,2	8,35	13,23	4,64	16,65	3,66	0,72
10	Dunchapfel . . .	1,0681	68,1	9,94	13,64	3,51	17,69	4,23	0,91
11	Graue frz. Reinette	1,0869	86,9	13,12	17,85	4,49	22,61	4,99	0,94

In dieser und der folgenden Tabelle ist außer dem Gehalt der Säfte an Gesamtzucker, sowie an Invertzucker und Rohrzucker, auch der Gehalt an „Nichtzucker" angegeben, der sich sehr einfach in der Weise ermitteln läßt, daß man von der Gesamtextraktmenge den Invertzucker und den Rohrzucker abzieht. Wir sehen daraus, daß der Gehalt der Säfte an Nichtzucker große Unterschiede aufweist und die übliche Annahme eines mittleren Nichtzuckergehaltes von ca. 3,0 gr pro 100 ccm unter Umständen zu recht falschen Schlüssen auf den Zuckergehalt der Säfte führen kann.

*) Beiträge zur Kenntnis der chem. Zusammensetzung der Äpfel und Birnen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung zur Obstweinbereitung. Landw. Jahrbücher 1892.

Tabelle V.

Chemiſche Zuſammenſetzung der 1890 in Geiſenheim unterſuchten Apfelſorten.

Bezeichnung der Sorte	Spezifiſches Gewicht bei 17,5 ° C.	Moſtgewicht nach Öchsle bei 17,5 ° C.	In 100 ccm Moſt ſind enthalten Gramm: Traubenzucker und Fruchtzucker	Geſamtzucker	Rohrzucker	Extrakt	Nichtzucker	Säure als Apfelſäure berechnet	Auf 100 T. Invertzucker ſind vorhanden T. Rohrzucker
Sommer-Zimtapfel	1,0495	49,5	8,80	9,59	0,75	12,82	3,27	0,81	8,5
Kaiſer Alexander	1,0560	56,0	8,96	11,40	2,32	14,53	3,25	0,66	25,8
Burchardts-Reinette	1,0538	53,8	8,26	11,30	2,89	13,96	2,81	0,48	34,9
Batullenapfel	1,0540	54,0	7,85	10,64	2,65	14,02	3,52	0,58	33,7
Schmidtb. Reinette	1,0492	49,2	9,03	10,87	1,75	12,75	1,97	0,56	19,3
Der Köſtliche	1,0451	45,1	9,38	10,32	0,89	11,60	1,33	0,17	9,4
Gelber Bellefleur	1,0510	51,0	7,38	9,61	2,12	13,24	3,47	0,69	28,7
Fette Goldreinette	1,0488	48,8	7,77	10,37	2,47	12,66	2,42	0,35	31,7
Langer, gr. Gulderlg.	1,0535	53,5	8,62	11,98	3,19	13,87	2,06	0,70	37,0
Goldzeugapfel	1,0600	60,0	10,32	13,35	2,88	15,58	2,38	0,66	27,9
Muskat-Reinette	1,0639	63,9	7,08	13,58	6,17	16,58	3,33	0,62	87,1
Ananas-Reinette	1,0724	72,4	11,02	15,14	3,91	18,82	3,89	0,51	35,4
Grüner Fürſtenapf.	1,0519	51,9	8,65	10,48	1,74	13,46	3,07	1,05	20,1
Wint.-Goldparmäne	1,0654	65,4	9,20	14,81	5,33	16,89	2,36	0,55	57,9
Dunkapfel	1,0615	61,5	9,79	11,84	1,95	15,97	4,23	1,08	19,9
Leichter Matapfel	1,0516	51,6	9,27	11,40	2,03	13,37	2,07	0,55	21,9
Gäsdonker Reinette	1,0720	72,0	8,68	14,82	5,83	18,70	4,19	0,83	67,1
Schiebl. Taubenapfel	1,0670	67,0	6,47	13,07	6,27	17,39	4,65	1,10	96,9
Champagn.-Reinette	1,0510	51,0	7,87	10,87	2,85	13,24	2,52	0,88	36,2
Gr. Kaſſel. Reinette	1,0619	61,9	9,12	12,36	3,07	16,06	3,87	0,90	33,6
Roter Eiſerapfel	1,0594	59,4	8,61	13,32	5,42	15,41	1,38	0,77	62,9
Kanada-Reinette	1,0667	66,7	9,94	15,16	4,96	17,32	2,42	0,76	49,9
Baumanns-Reinette	1,0507	50,7	8,44	11,01	2,44	13,15	2,27	0,45	28,8

Tabelle VI giebt die Analyse einer Anzahl verschiedener Äpfel- und Birnensorten steirischer Provenienz nach E Kramer*). Bemerkenswert ist der etwas niedrigere Zuckergehalt gegenüber dem deutschen Obst.

Tabelle VI.

Chemische Zusammensetzung verschiedener Apfel- und Birnensorten steirischer Provenienz.

Laufende Nr.	Jahrgang	Sorte	Spezifisches Gewicht	In 100 ccm Most enthalt. Gramm	
				Gesamtzucker	Säure
1	1892	Muskatellerapfel	1,047	10,00	0,54
2	„	Holzapfel, spitz	1,052	10,50	0,75
3	„	„ rotgestreift	1,053	10,70	0,45
4	„	„ „	1,054	11,00	0,36
5	„	Hanlafer, „	1,067	13,60	0,20
6	„	Steirischer Maschanzker	1,050	10,10	0,55
7	„	Champagner-Reinette	1,043	9,40	0,81
8	„	Kanada-Reinette	1,050	10,10	0,64
9	„	Weißer Winter-Taffetapfel . . .	1,044	8,85	0,72
10	„	Englische Winter-Goldparmäne .	1,055	11,10	0,54
11	„	Roter Streifling	1,051	10,20	0,76
12	„	Heiderapfel	1,049	10,10	1,20
13	„	Damason-Reinette	1,068	13,80	0,80
14	„	Edelborsdorfer	1,055	11,10	0,61
15	„	Gelber Weinapfel	1,061	12,60	0,72

e) Ernte und Aufbewahrung des Obstes**).

Je nachdem, welches Obst wir für Mostzwecke nehmen, und ob wir gleich nach der Ernte das Obst verarbeiten können oder nicht, wird die Ernte verschieden sein.

Nach den heutigen allgemeinen Gesichtspunkten über die Anlage einträglicher Obstpflanzungen wird man, wenn angängig, Sorten zur An-

*) Österr. landw. Zentralblatt, Graz 1892, Heft V, und E. Kramer, Anleitung zur rationellen Apfelweinbereitung.

**) Diesen Artikel über Ernte und Aufbewahrung des Obstes verdankt der Verfasser Herrn Obstbaulehrer Müller, Leiter des Provinzial-Obstgartens zu Diemitz-Halle.

pflanzung auswählen, die in erſter Linie als Tafelfrüchte, und zwar zum Winterbedarf, Abſatz finden, weil die Nachfrage hiernach in abſehbarer Zeit nicht gedeckt wird, und der Reinertrag beim Tafelobſtbau am höchſten iſt. Man hat hierbei ja immer die ſichere Ausſicht, einen großen Teil der Ernte zum Moſten verwenden zu können bezw. zu müſſen, wenn man nach I., II. und III. Güte die Früchte ſortiert. Wenn es ſich um die Gewinnung derartigen ausgeleſenen Moſtobſtes handelt, ſo iſt die Ernte erſt dann vorzunehmen, wenn das Tafelobſt die nötige Baumreife erlangt hat. Im allgemeinen findet die Obſternte viel zu früh ſtatt, wenigſtens da, wo der Oebſter die Früchte auf dem Baum kauft. Er ſucht dieſelben möglichſt bald abzuſetzen und kümmert ſich wenig darum, ob derartig lange vor der Reife gepflücktes Obſt ſich auf dem Lager hält. Dieſer Punkt ſpielt für das Moſtobſt keine ſo große Rolle wie für das Tafelobſt, allein auch für das erſtere iſt es weſentlich, nicht zu früh mit der Ernte zu beginnen, weil mit der fortſchreitenden Reife ſich der Gehalt des Moſtes verbeſſert, wenn auch zum Teil auf Koſten der Saftmenge. Es würde zu weit führen, für einzelne Sorten die beſte Pflückzeit anzuführen, beſonders für die Apfelweinbereitung, da man heute meiſt noch nicht ſo weit vorgeſchritten iſt, beſtimmte Sorten für die Apfelweinbereitung zu verwenden, ſondern wie bereits angedeutet, ſehr häufig ein Gemiſch von Sorten hierzu wählt. Da das Sommerobſt für die Weinbereitung keinen hohen Wert hat, ſo kommt auch hierbei der Geſichtspunkt nicht in Betracht, der für die Ernte dieſer Gruppe für Tafelzwecke leitend iſt, daß Sommerobſt vor der Reife von den Bäumen genommen werden ſoll. Herbſt- und namentlich Winterobſt dagegen pflückt man, wenn die Vollreife eingetreten iſt. Dieſe giebt ſich in erſter Linie dadurch zu erkennen, daß die Früchte ſich leicht vom Fruchtkuchen loslöſen und zum Teil von ſelbſt abzufallen beginnen. Daß unter Umſtänden auch die Färbung der Früchte, ſowie das Schwarzwerden der Kerne auf die eingetretene Reife hinweiſen, iſt eine bekannte Thatſache, obgleich für manche Sorten dieſe Merkmale nicht ſtichhaltig ſind. Dieſer Zeitpunkt iſt zu wählen, um das Obſt abzunehmen, auch aus dem Grunde, weil dann das Ernten ſich ſo ausführen läßt, daß der Ertrag für das nächſte Jahr nicht geſchmälert wird, was bei früher Abnahme durch das Abreißen des Fruchtholzes unvermeidlich iſt. Welcher Schaden durch falſches Pflücken den Bäumen zugefügt wird, davon kann man ſich einen Begriff machen, wenn man durch ein von den Oebſtern eben verlaſſenes Baumgut geht; das Fruchtholz liegt da oft wie ein Polſter unter den Bäumen ausgebreitet, und die dadurch hervorgerufene Einbuße an Obſt für die zukünftigen Erträge iſt oft größer, als der Pachtzins des Jahres beträgt.

Soll das Moſtobſt gepflückt werden, wird mancher fragen, wo bleibt da der Reingewinn? Nun, es war im Vorſtehenden davon die Rede, daß das Moſtobſt aus der dritten Qualität des Tafelobſtes gewonnen würde, und für Tafelobſt iſt unbedingt das Schütteln auszuſchließen, weil Druckflecke beim Schütteln nicht zu vermeiden ſind, und Obſt mit Druckflecken zur Aufbewahrung untauglich iſt. Sonſt gilt als Regel, daß Moſtobſt durch Schütteln eingeheimſt wird, wenigſtens alles, was bald nach der

Ernte verarbeitet werden kann. Da andererseits lange gelagertes Obst eine sehr schwache Saftausbeute ergiebt, so wird man, soweit es die Keltergeräte zulassen, möglichst schnell das Obst zu verarbeiten suchen. Indessen auch beim Schütteln beachte man gewisse Regeln, die eine Verminderung der Druckflecke herbeiführen dadurch, daß man unter die abzuerntenden Bäume Planen ausspannt oder eine Strohschicht ausbreitet, die das Aufschlagen auf den harten Erdboden und das Platzen der Früchte verhindert. Ferner schüttle man nicht den ganzen Anhang der Bäume auf einmal, sondern lese in gewissen Zwischenräumen auf, damit die Früchte nicht in zu dicken Schichten aufeinander zu liegen kommen und sich gegenseitig anschlagen. Daß man keine Stangen zum Abschlagen hoch hängender Früchte benutzt, braucht wohl kaum erwähnt zu werden, denn gewiß steht der Wert der so gewonnenen Früchte nicht im Einklang mit dem hiedurch verursachten Nachteil für die Bäume. Andererseits wäre es übertrieben, wollte man sich zum Brechen von Mostobst der Apfelpflückapparate bedienen. Dieselben sind alle mehr oder weniger für praktische Handhabung besserungsbedürftig, die Arbeit mit denselben ist so zeitraubend, daß sie bei dem niedrigen Mostobstpreise nicht anwendbar sind.

Es ist bereits erwähnt, daß eine längere Aufbewahrung von Mostobst im allgemeinen nicht ratsam ist. Trotzdem wird man eventuell das Obst nicht direkt vom Baum auf die Mühlen schütten, sondern eine geraume Zeit auf Haufen setzen und schwitzen lassen. Auf das Schwitzen und die inneren Vorgänge, die dadurch in den Früchten hervorgerufen werden, kommen wir im nächsten Abschnitt zu sprechen. Bei großem Betriebe wird in der Praxis dieses Lagern in der Regel im Freien vorgenommen. Es ist nicht zu leugnen, daß diese primitiven Maßnahmen manche Nachteile mit sich führen, daß man namentlich unter solchen Umständen das Obst nicht gegen die Witterungseinflüsse schützen kann und mitunter empfindliche Verluste die Folge sind; es ist daher gewiß zweckmäßig, wenn die Obstverwertungseinrichtungen mit genügend geräumigen Speichern versehen sind, auf denen die Lagerung bis zum Verbrauch stattfinden kann. Für den Kleinbetrieb wird sich diese Sorgfalt ohne erhebliche Kosten treffen lassen.

Kurz zusammengefaßt würden diese Ausführungen ergeben, daß Mostobst zu ernten ist nach eingetretener Baumreife, daß das vorsichtige Schütteln aus Gründen der Billigkeit zu empfehlen ist, daß das beim Ernten des Tafelobstes gewonnene Auslesеobst eine längere Aufbewahrung verträgt, daß man dagegen im allgemeinen Mostobst ziemlich bald nach der Ernte verarbeiten soll.

f) Die Veränderungen des Obstes beim Lagern.

Es ist bekanntlich in vielen Gegenden üblich, die Winteräpfel vor der Verarbeitung im Freien oder in dazu bestimmten geschlossenen Räumen in Haufen zu legen, und so nachreifen oder „schwitzen“ zu lassen.

Mit dieser Maßregel wird dasselbe bezweckt, wie mit dem Lagern des Tafelobstes im Keller ꝛc., nur vollzieht sich der Nachreifungsprozeß infolge der in den Haufen eintretenden Erwärmung intensiver als beim Kellerobst, und das so behandelte Mostobst erreicht daher rascher die Lagerreife.

Welche Veränderungen vollziehen sich nun im Obste während des sogenannten Nachreifens? Über diese wichtige Frage sind von P. Behrend*) und von P. Kulisch*) hochinteressante Untersuchungen angestellt worden, denen wir folgendes entnehmen: „In sehr vielen Äpfeln, namentlich den spätreifenden Sorten, sind zur Zeit der Baumreife noch mehr oder weniger große Mengen von Stärke vorhanden, die je nach der Sorte und der Art der Lagerung früher oder später in Zucker übergehen. Dadurch kann unter Umständen nach dem Pflücken der Früchte eine Vermehrung des absoluten Zuckergehaltes in den Äpfeln eintreten. Der relative Zuckergehalt kann außerdem eine sehr erhebliche Vermehrung dadurch erfahren, daß durch Wasserverdunstung eine Konzentration des Saftes eintritt. Beide Ursachen bedingen außer der gleichzeitig in den Äpfeln eintretenden absoluten und relativen Säureverminderung den süßeren Geschmack der lagerreiferen Früchte" (Kulisch)

Also es kann in manchen Fällen, ganz besonders wenn das Obst nicht ordentlich baumreif geworden war, während der ersten Wochen der Lagerung eine absolute Vermehrung des Zuckergehaltes stattfinden, hauptsächlich ist diese Vermehrung aber nur eine relative, d. h. die Früchte werden beim Lagern infolge des Wasserverlustes prozentisch zuckerreicher, und der Zuckergeschmack tritt infolge der stets dabei eintretenden Säureabnahme mehr hervor.

Außerdem tritt beim Nachreifen der Äpfel auch meist eine Entwickelung des Aromas ein, die fraglos einen günstigen Einfluß auf den zu erzielenden Wein haben kann.

Wir sehen hieraus, daß ein „Schwitzenlassen" des Obstes, wie dies auch erfahrungsgemäß konstatiert ist, unter Umständen, speziell bei Winterobst, einen günstigen Einfluß auf die Qualität der Säfte haben kann, indem dieselben dabei gehaltreicher, milder und aromatischer werden.

Es ist aber andererseits auch konstatiert, daß beim Lagern nicht nur Wasser verloren geht, sondern auch Trockensubstanz, vor allem Zucker durch die Atmungsthätigkeit der Zellen verbraucht wird, so daß bei längerer Aufbewahrung des Obstes — ebenso wie bei der Zuckerrübe — der absolute Zuckergehalt immer mehr abnimmt. Behrend hat sogar Fälle beobachtet, wo der Zuckerverlust stärker war als die Wasserverdunstung, so daß das betreffende Obst nach längerer Lagerungszeit nicht nur absolut, sondern auch relativ, d. h. prozentisch zuckerärmer geworden war. Bei einer längeren Lagerung des Obstes werden daher Verluste an wertvoller Extraktsubstanz unvermeidlich sein.

---

*) Behrend: Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes.
Kulisch: Untersuchungen über das Nachreifen der Äpfel. Landw. Jahrbücher XXI.

Es kommt aber noch ein weiterer Umstand hinzu, der, wenn nicht gegen das Schwitzenlassen überhaupt, so doch gegen eine zu ausgedehnte Lagerzeit spricht, nämlich die Rücksicht auf die quantitative Ausbeute! Es wird durch das Lagern zwar ein extraktreicherer Most erzielt, aber die Saftausbeute nicht unwesentlich verringert. Dies ist aus den Hohenheimer Versuchen vom Jahre 1887 sehr leicht ersichtlich.

Tabelle VII.

Versuche vom Herbst 1887 über den Einfluß des Lagerns des Obstes.

Nummer des Versuchs	Bezeichnung der Obstsorte	100 kg Obst gaben Saft			In den süßen Säften					Trockensubstanz im Saft von 100 kg Obst
						Extrakt		Säure (Apfelsäure)		
		Liter	Spezifisches Gewicht	Kilo	Saccharometer-Grade nach Balling	gr in 100 ccm	%	gr in 100 ccm	%	
III. u. IV.	Wildling von Einsiedel, frisch	62,3	1,0564	65,8	13,8	14,78	14,00	0,86	0,81	9,21
X.	„ 18 Tage gelagert . .	53,4	1.0657	56,9	16,0	16,96	15,91	0,88	0,83	9,05

Die Ausbeute der „Wildlinge von Einsiedel", die 3 Tage nach der Ernte 62,3 Liter pro 100 kg Obst betragen hatte, sank nach 18tägiger Lagerung auf 53,4 Liter oder von 100 auf 85,7 Raumteile, ein Mindererertrag also von 14,3 Prozent. Dagegen war die Saccharometeranzeige von 13,8 auf 16,0 gestiegen; es war also durch das Lagern zwar weniger, aber stärkerer, konzentrierterer Saft gewonnen worden. Die wirkliche Ausbeute erhalten wir allerdings erst, wie schon früher angeführt wurde, wenn wir berechnen, wieviel Extrakt in dem Saft von 100 kg Obst bei jedem Versuch erhalten wurde: Trotz der höheren Konzentration der Säfte wurde bei dem gelagerten Obst noch weniger Extrakt aus 100 kg Obst gewonnen (9,05 kg) als bei dem, welches gleich nach der Ernte gekeltert wurde (9,21 kg). Es preßt sich das gelagerte Obst einmal wegen seiner mechanischen Beschaffenheit und zweitens wegen seiner dickeren Säfte schlechter ab.

Dieselben Erfahrungen mit dem Lagern des Obstes wurden noch in Hohenheim wiederholt gemacht, außerdem hat der Verfasser auch bei Mostungen in Halle, die gegen Ende November mit stark gelagertem Obst ausgeführt wurden, noch schlechtere Ausbeuten (knapp 50 Liter pro 100 kg

Obst) erhalten. Zu lang gelagerte Äpfel sollen nach Kulisch auch leicht einen schleimigen Most geben, der langsam und unvollkommen vergärt und sich schlecht klärt.

Man sollte also das Obst nicht länger lagern lassen, als zur Umwandlung etwa vorhandener Stärke nötig ist, und hiezu dürfte eine Lagerzeit von 14 Tagen bis 4 Wochen vollständig genügen. Alles weitere Lagern ist vom Übel!

II. Die Gewinnung des Saftes.

a) Die Reinlichkeit beim Arbeiten im allgemeinen.

Bis vor nicht allzu langer Zeit pflegte sich der Praktiker von der alten Schule im Gärungsgewerbe, wenn allerlei Unreinlichkeiten und Schmutzereien im Betrieb mit unterliefen, mit dem alten schönen Satz zu trösten: „Schmutz schadet nichts, die Gärung ist ja eine Art Reinigungsprozeß, bei dem aller durch das Rohmaterial oder bei den einzelnen Operationen der Weinbereitung in die Säfte gelangte Schmutz „säuberlich" wieder ausgeschieden wird." Als Konsequenz konnte man dann die wunderbarsten Dinge erleben: Da wurde Rohmaterial, z. B. Fall- und Schüttelobst, das von Schmutz starrte, ungereinigt verwandt, da wurde bei Verarbeitung der Trauben nicht nur das vorsündflutliche Verfahren des Zerquetschens durch „Treten" verwandt, nein die „Tretbuben" machten sich auch das Vergnügen, mit denselben Stiefeln, die zum „Treten" dienten, dazwischen hinein in den tiefsten Kot und andere schöne Dinge zu springen, da wurden die Standen und Transportfässer, die während des übrigen Jahres zu allen möglichen landwirtschaftlichen Zwecken gedient hatten, nach nur recht oberflächlicher Reinigung zur Most- und Weinbereitung verwandt ꝛc. Das schadete alles nichts! Von diesem alten Aberglauben ist man jetzt gottlob einigermaßen bekehrt, und man weiß, daß peinlichste Reinlichkeit Grund- und Hauptbedingung für einen normalen Verlauf der Gärung ist. Man weiß, daß nicht nur der Schmutz als solcher schadet, sondern daß vor allem die in demselben enthaltenen schädlichen kleinen Lebewesen zu den bedenklichsten Störungen in Gestalt von Krankheits-, Säuerungs- und Fäulniserscheinungen auf dem ganzen Gebiete des Gärungsgewerbes Veranlassung geben können. Am ersten hat das Braugewerbe mit dem alten Zopfe gebrochen, und eine auf der Höhe moderner Entwicklung stehende Brauerei arbeitet jetzt mit fast ebenso peinlicher Reinlichkeit, wie eine chirurgische Klinik; etwas langsamer hat sich die Erkenntnis bei den Brennern Bahn gebrochen, und allmählich, aber nur sehr allmählich, tritt auch bei der Most- und Weingewinnung eine Wendung zum Besseren ein.

Immerhin aber liegt da, besonders bei den kleinen ländlichen Besitzern, noch manches recht im Argen, und man darf unsern Bauern und Weingärtnern wohl zurufen: „Nehmt euch in Beziehung auf reinliches Arbeiten an dem Großbrauer und Großbrenner ein Beispiel! So manche euch unerklärliche Mißerfolge, so manche kranke Weine und Apfelmoste habt ihr lediglich unsauberer Arbeitsweise zu verdanken!“

Vor allem darf man nicht glauben, daß genug des Guten gethan sei, wenn man Mühle, Presse und Kellergeschirr ordentlich mechanisch reinigt und ausbrüht, Maßregeln, die allmählich auch der kleine Mann als richtig erkannt hat, sondern man muß auch darauf achten, daß das Rohmaterial möglichst frei von Schmutz und Krankheitskeimen sei. In letzter Linie sei noch daran erinnert, daß auch durch Unsauberkeit des Arbeitenden selbst, vor allem schmutzige Hände, eine Infektion der Säfte eintreten kann. Einseitige Reinlichkeit ist nur eine halbe Maßregel, man vermeidet dabei auf der einen Seite eine Verunreinigung der Säfte und läßt sie auf der anderen Seite zu. Reinlichkeit von Anfang bis zu Ende muß die Parole sein. —

b) Das Waschen des Obstes.

Da, wie wir oben ausgeführt haben, Reinlichkeit Grundbedingung im Gärungsgewerbe ist, dürfte die Notwendigkeit einer der Verarbeitung vorausgehenden Reinigung des Rohmaterials in allen den Fällen, wo dasselbe, wie bei Fall- und Schüttelobst, einer Verunreinigung ausgesetzt war, sofort einleuchten. Dagegen hört man nun öfters von praktischer Seite den Einwand: „aber mit dem Schmutz und mit den schädlichen Keimen werden beim Waschen auch die auf der Schale des Obstes haftenden Hefezellen, also die nützlichen, für die Vergärung der Säfte unentbehrlichen Organismen hinweggeschwemmt, und eine träge langsame Angärung der Säfte, überhaupt ein anormaler Prozeß des Gärungsverlaufes ist dann die Folge dieser übertriebenen Reinlichkeit.“

Da dieser immer wiederkehrende Einwurf nicht ganz unberechtigt klang, hat Behrend in Hohenheim*) in dieser Richtung Parallelversuche mit gewaschenem und ungewaschenem Obst — d. h. bei gleichem Material und sonstigen Bedingungen — angestellt, durch die weniger der Nutzen**) des Waschens festgestellt, als konstatiert werden sollte, ob diese Maßregel schädlich ist, vor allem ob sie den Verlauf der Gärung beeinträchtigt. Das Resultat des Versuchs ergab, daß das Waschen des Obstes in keiner Richtung schädlich ist: die Säfte aus gewaschenem Obst waren weder wässe-

*) Behrend, Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes 1892.

**) Ein Nutzen durch das Waschen war insofern kaum zu erwarten, als das zu dem Versuche verwandte Obst schon an sich so sauber war, daß ein weiterer Vorteil durch das Waschen kaum eintreten durfte, was auch der Versuch bestätigte.

riger — eine Behauptung, die auch häufig gegen das Waschen vorgebracht wird — noch goren sie langsamer an, noch lieferten sie ein schlechteres oder weniger haltbares Produkt, als die Säfte aus ungewaschenem Obst. Offenbar bleibt erstens beim Waschen eine gewisse Anzahl von Hefezellen an dem Obst haften, welche sich dann in einem so günstigen Nährboden, wie dem Obstsaft, rasch vermehren; zweitens werden die trotz des Waschens übrig bleibenden Hefezellen durch Gärungsorganismen, welche aus der Luft in den Most fallen, so verstärkt, daß infolge beider Umstände eine Störung des Gärungsprozesses nicht eintritt.

Schaden dürfte daher das Waschen des Obstes in keinem Falle; wohl aber wird es in den meisten Fällen — mit Ausnahme vielleicht von sorgfältig ausgelesenem und aufbewahrtem Brechobst*) — notwendig und daher direkt zu empfehlen sein.

Hat man nicht, wie in gewerblichen Obstkeltereien, besondere nach Art der Kartoffel- und Rübenwäschen konstruierte Waschmaschinen, so nimmt man die Reinigung am besten in der Weise vor, daß man das Obst zuerst in der Waschbütte oder dem Waschtrog tüchtig unter Wasser mit einem Reisigbesen durcharbeitet, sodann noch einmal mit reinem Wasser abspült oder noch besser abspritzt und schließlich vor dem Mahlen noch etwas abtropfen und abtrocknen läßt. Ganz selbstverständlich müssen beim Reinigen auch grobe Verunreinigungen, welche die Mühle beschädigen können, als Steine, Holzstücke u. s. w., sowie fauliges oder sonstwie verdorbenes Obst ausgelesen werden. Angefaultes Obst ist, wenn sich noch die Mühe lohnt, auszuschneiden, andernfalls besser als Schweinefutter zu verwerten.

Ganz besondere Sorgfalt in Beziehung auf Reinigung möchten wir bei Verarbeitung von Fallobst, — nicht zu verwechseln mit frischem Schüttelobst — das sich sehr häufig schon in einem mehr oder minder verdorbenen sowie unreifen oder überreifen (teigigen) Zustand befindet, empfehlen. Wenn man das Fallobst in der Regel auch nur zur Herstellung eines schnell zu verbrauchenden Haus- oder Gesindetrunkes verwertet, so ist der Grundsatz: „an dem Zeug ist doch nichts zu verderben, da kann aller Schmutz und Schund mit herein", doch ganz unrichtig!

Jedenfalls aber sollte man es stets vermeiden, minderwertiges, aus allen möglichen Obstsorten sich zusammensetzendes Fallobst gutem Obst zum Zweck der Mostgewinnung zuzumischen. Man verwertet dabei das erstere nicht besser, wohl aber verdirbt man sich den aus dem guten Material zu erwartenden Wein.

c) Das Mahlen des Obstes.

Die erste Operation bei der Saftgewinnung ist das Zerkleinern des Obstes, welches den Zweck hat, die Zellen des Obstes, in welchen der Saft

*) Arbeitet man mit Reinhefe, so dürfte aus später zu erörternden Gründen eine sorgfältige Reinigung des Obstes unter allen Umständen zu empfehlen sein.

eingeschlossen ist, zu öffnen und es so möglich zu machen, den Saft von dem unlöslichen Bestandteil des Obstes, dem Mark, durch Pressen zu trennen. Eine Abpressung des Saftes ohne vorhergehende Zerkleinerung ist beim Kernobst begreiflicherweise undenkbar, man wird aber auch bei den Beerenfrüchten, selbst bei Anwendung des stärksten Druckes, ohne vorherige Zerquetschung der Beeren keine auch nur annähernd befriedigende Saftausbeute erzielen können.

Man spricht von „Mahlen des Obstes", weil die Zerkleinerung fast durchweg mit Hilfe sogenannter „Obstmühlen" vorgenommen wird. Altväterische Zerkleinerungsapparate, wie „Obststampfen" oder „Quetschrad" und „Quetschtrog" findet man zwar noch hie und da auf dem Lande, sie haben aber eigentlich keine Existenzberechtigung mehr, und die Anschaffung einer Obstmühle wird sich durch die damit erzielbare ungleich bessere Saftausbeute in allen Fällen in kurzer Zeit bezahlt machen.

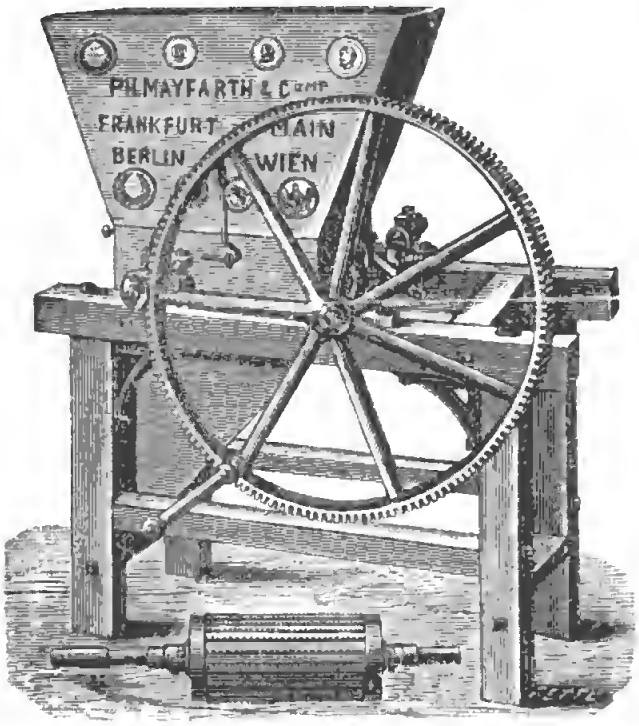

Fig. 6. Obstmühle.
System mit einer Walze (Hohenheimer Mühle).

Zu beziehen sind derartige Obstmühlen sowohl von einer Reihe von Fabriken, die landwirtschaftliche Maschinen überhaupt herstellen, als auch von solchen Werken, die, wie Ph. Mayfarth & Co. in Frankfurt a. M. oder die Eisenhütte Wecker von André Duchscher in Luxemburg, die Fabrikation von Kelterapparaten zu ihrer Spezialität gemacht haben. Es würde zu weit führen, hier auf alle die verschiedenen Arten von Obstmühlen näher einzugehen, die im Grunde in zwei Hauptsysteme zerfallen, nämlich:

die Systeme mit einer Walze (Hohenheimer Mühle) (Abbildung 6),

die Systeme mit zwei Walzen (Frankfurter Mühle) (Abbildung 7).

Im ersteren Falle wird das Obst durch zwei bewegliche Stößer gegen eine mit Sägeblättern (oder einer sonstigen Reibvorrichtung) besetzte Walze (nach Art der Sägeblattreibe in den Kartoffelstärkefabriken) gedrückt und also gerieben; im zweiten Falle fällt das in den Trichter geschüttete Obst, nachdem

es durch eine Vorzerkleinerungseinrichtung grob zerrissen ist, zwischen zwei Walzen aus Stein oder Eisen, wird also gemahlen oder richtiger gequetscht.

Die Systeme mit einer Walze haben insofern einen gewissen Vorteil, als sie einfacher und daher etwas billiger sind; im übrigen aber ist auch nach des Verfassers eigenen Erfahrungen der sog. Frankfurter Mühle aus verschiedenen Gründen der Vorzug zu geben, z. B. weil sie weniger leicht beschädigt wird, weil der mit ihr gewonnene Troß sich vorteilhafter auspreßt 2c.

Die Preise der verschiedenen Mühlen sind natürlich je nach System, Leistungsfähigkeit und Material sehr verschieden. So kosten Mühlen nach dem Zweiwalzensystem bei einer Leistung von 10–25 Zentnern Obst in der Stunde 80—120 M. bei Gußwalzen, u. 120—155 M. bei Steinwalzen, wobei es wiederum auf die Qualität der Steine ankommt. Billiger sind die Mühlen mit einer Walze: 75–100 M.

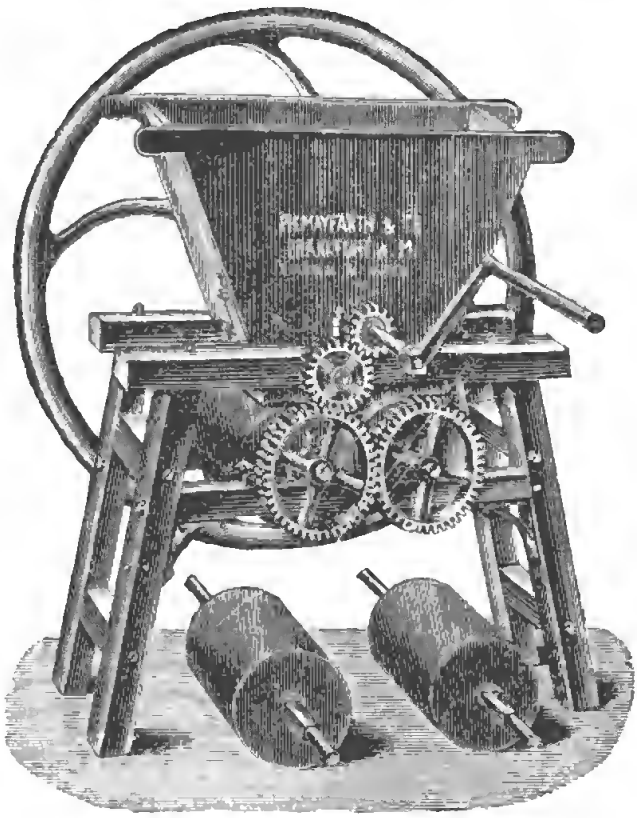

Fig. 7. Obstmühle.
System mit zwei Walzen (Frankfurter Mühle).

Ebenfalls billiger sind Obstmühlen ohne Untergestell, welche direkt auf die Troßbütte aufgesetzt und ebenso wie die Mühlen mit Untergestell fahrbar und nicht fahrbar hergestellt werden können. Derartige für kleine Betriebe gut ausreichende Mühlen sind schon zum Preise von 40—60 M. zu haben.

Worauf kommt es nun beim Mahlen des Obstes hauptsächlich an? Vom rein theoretischen Standpunkt könnte man daraufhin antworten, „daß möglichst viele Zellen geöffnet werden, was um so mehr der Fall ist, je feiner das Obst zerkleinert wird." Wenn man diesen Grundsatz auf die Praxis übertrüge, würde man aber recht schlechte Erfahrungen machen, denn ein breiartig fein gemahlenes Obst, ebenso wie solches, das von Natur eine derartige Beschaffenheit hat, — teigige Birnen, zu mürbe Äpfel 2c. — preßt sich erfahrungsgemäß sehr schlecht ab und liefert höchst unbefriedigende Ausbeuten. Man wird also als erste Hauptregel sich merken

müssen, daß das Obst nicht zu fein zerkleinert werden darf. Es soll der Troß keine breiige, sondern eine gleichmäßig lockere, wollige, griffige Beschaffenheit — etwa wie das Malzschrot in der Brauerei — besitzen, wobei man auch auf die Beschaffenheit des Obstes insofern Rücksicht zu nehmen hat, als hartes Obst feiner, weiches, mürbes Obst dagegen gröber gemahlen werden muß. Die Feinheit des Mahlgutes läßt sich bei den Frankfurter Mühlen durch Verstellung der Walzen sehr einfach regulieren.

In zweiter Linie hat man auf eine möglichst gleichmäßige Zerkleinerung des Obstes zu achten, vor allem die Bildung sogenannter „Schwarten" zu vermeiden. Das letztere wird bei dem Einwalzensystem hauptsächlich dann eintreten, wenn die Reibfläche beschädigt ist, z. B. Sägeblätter ausgebrochen oder verbogen sind. Bei dem Zweiwalzensystem dagegen wird eine schiefe Stellung der Walzen unter Umständen eine ungleichmäßige Beschaffenheit des Trosses verursachen. —

Ferner ist für ein gleichmäßiges Nachrutschen des Obstes im Falltrichter durch etwaige Nachhilfe, sowie durch genügendes Vollhalten des Trichters zu sorgen. Zeigt sich irgend ein Widerstand in der Maschine, so wende man nicht Gewalt an und riskiere dabei die Mühle zu zerstören, sondern unterbreche sofort den Mahlprozeß und sehe nach, wo der Widerstand sitzt. Meist wird man dann die Ursache der Störung in Gestalt eines sich sperrenden Fremdkörpers finden.

Als letzte aber nicht unwichtigste Maßregel sei eine peinlichste Reinhaltung der Mühle empfohlen, ganz besonders wenn die Arbeit unterbrochen oder nach längerer Pause wieder aufgenommen wird. Man vergesse nicht, daß die Säfte schon vornherein durch unsaubere oder rostige Mühlen — Schwarzwerden des Weines! — mit Säuerungspilzen infiziert, oder sonst verdorben werden können.

d) Die Gewinnung des Saftes aus dem Troß.

Nur bei einigen ganz wenigen Obstsorten kann man zur Erzeugung eines guten Getränkes die ganze zerquetschte Fruchtmasse, ohne eine Trennung des Saftes von dem Fruchtfleisch vorzunehmen, beisammen lassen; in den meisten Fällen muß der Saft entweder sofort, oder nach kurzer Angärung, von den unlöslichen Bestandteilen, die dann als sogenannte Treber zurückbleiben, getrennt werden. Speziell bei der Mostbereitung ist eine Trennung des Saftes von den Markbestandteilen unerläßlich und pflegt entweder direkt oder auch kurze Zeit nach dem Mahlen des Obstes stattzufinden. Diese Operation kann nun theoretisch — man denke nur an die verschiedenen Methoden der Saftgewinnung bei der Zuckerfabrikation — auf die verschiedenste Weise erfolgen: so durch Auslaugung (Maceration), Ausschleuderung (Centrifugierung) und Auspressung des Trosses; jedoch wird in der Praxis fast ausschließlich der Saft auf dem Wege der Pressung gewonnen. Hiezu ist unbedingt nötig eine sogenannte Obstpresse.

e) Die Obſtpreſſen.

Die Obſtpreſſen, welchem Syſtem ſie im Beſonderen auch angehören mögen, beſtehen im Allgemeinen aus drei Hauptteilen,

1) dem Preßboden oder Biet (mit dem Fußgeſtell),
2) dem Preßkorb oder Preßkörper,
3) der Preßvorrichtung.

1) Der Preßboden kann aus Holz, Eiſen oder Stein beſtehen, hat den Zweck, als Unterlage für den Troß und als Sammelraum für den abfließenden Saft zu dienen und iſt aus letzterem Grund von einem erhöhten Rand umgeben und mit einer Abflußrinne verſehen. Die Form kann, ebenſo wie die des Preßkorbes, viereckig, rund oder oval gewählt ſein. Während man früher meiſt hölzerne und ſteinerne Preßböden hatte, werden ſie jetzt vielfach aus Eiſen, das einen ſchützenden Überzug erhält, hergeſtellt. Die ſteinernen und eiſernen Preßböden haben vor den hölzernen den Vorzug, daß ſie leichter rein zu halten ſind. Iſt nämlich für die hölzernen Böden nicht ſehr dichtes und hartes Material verwendet, ſo können ſich in die Fugen und Poren des Holzes leicht Saft und Maiſchteile feſtſetzen, die ſich ſchwer entfernen laſſen und, in Zerſetzung übergegangen, zu Säuerungs- und Fäulnisprozeſſen Veranlaſſung geben. Die eiſernen Böden haben die bedenkliche Seite, daß ſie, wenn ungenügend geſchützt, leicht von dem Saft angegriffen werden, roſten und dem Saft Eiſenbeſtandteile mitteilen. Die ſteinernen Biete machen die Preſſe ſehr ſchwerfällig und ſind mehr nur für eine ein für alle Mal feſtſtehende Preſſe geeignet. Das Fußgeſtell beſteht meiſt aus Holz oder Eiſen; nur bei Preſſen mit ſteinernem Biet kommt es hie und da vor, daß der Preßboden auf einem Mauerwerk oder einer Betonunterlage ruht.

2) Der Preßkörper oder Preßkorb iſt derjenige Teil der Preſſe, der den Troß aufnimmt, und der ſo eingerichtet ſein muß, daß bei Ausübung des Druckes der Saft nach außen klar abfließen kann, während die Treber im Innern zurückgehalten werden. Die Wände des Preßkorbes müſſen daher mit einer genügenden Anzahl von Öffnungen verſehen ſein, durch welche der Saft ohne Stauung abfließen kann, die aber nicht ſo weit ſein dürfen, daß der Troß durch dieſelben hindurchgepreßt wird.

Als Material für den Preßkörper dient faſt ausſchließlich Holz. Früher wurde der Preßkörper meiſt derart konſtruiert, daß er viereckig war und aus vier auseinandernehmbaren, durchlochten Holzwänden beſtand; jetzt iſt dieſe ältere Form zum großen Teil durch die ſog. Lattenpreßkörbe verdrängt. Dieſelben können viereckig, rund und oval ſein (die runde Form iſt wohl die vorherrſchende) und aus zwei, vier und mehr auseinandernehmbaren Teilen beſtehen. Dieſe Teile werden aus ſenkrecht in engen Zwiſchenräumen nebeneinander ſtehenden Latten gebildet, die durch eiſerne Reifen verbunden ſind. Die Korbteile können mit Hilfe eines ganz einfachen Verſchluſſes zuſammengeſetzt und auseinander genommen werden. Durch die zwiſchen den einzelnen Latten beſtehenden Zwiſchen-

räume fließt beim Pressen der Saft ab. Bei dem Duchscherschen (Fig. 8) Patentpreßkorb ist der Korb außen wie ein Faß geschlossen, und das Abfließen des Saftes erfolgt durch die im Innern der Dauben eingehobelten Rillen, so daß eine Berührung des Saftes mit den eisernen Reifen des Korbes, sowie ein Fortspritzen des Saftes nicht stattfinden kann. Die Vorteile der Lattenkörbe gegenüber den gelochten Preßkörpern liegen so auf der Hand, daß wir darauf nicht näher einzugehen brauchen. Wir möchten nur darauf hinweisen, wie viel leichter die Lattenkörbe gegenüber den alten Pressen zu reinigen sind.

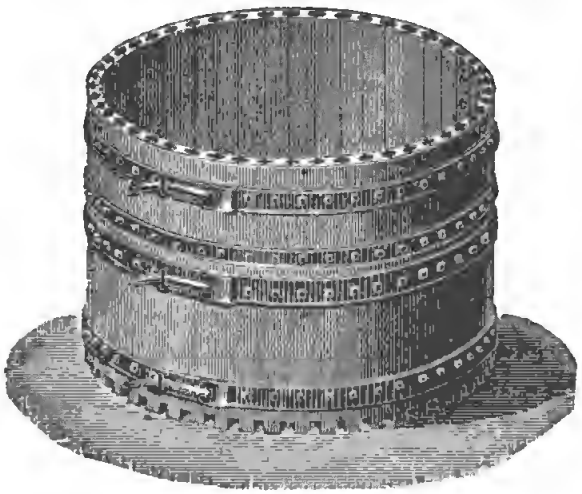

Fig. 8. Duchscher'scher Patentpreßkorb mit innerem Saftabfluß.

3) Die Preßvorrichtung ist derjenige Teil der Presse, der zur Ausübung des Druckes dient. Man läßt meist den Druck von oben wirken, wobei der Preßboden als Gegenwiderstand dient; jedoch gibt es auch Pressen, bei denen der Druck von unten oder von der Seite erfolgt.

Die verschiedenen Systeme der Obstpressen unterscheiden sich im wesentlichen durch die Art und Weise, wie der Druck ausgeübt wird. Je nachdem derselbe sich durch Hebel- oder Schrauben- oder hydraulische Wirkung vollzieht, spricht man von Hebel- und Kniehebelpressen, von Schrauben- oder Spindelpressen und von hydraulischen Pressen. Die gewöhnliche Hebelpresse findet man nur noch in primitiv eingerichteten Keltereien vor; wir übergehen sie daher und wollen nur an späterer Stelle einiges über die sogenannte „Kniehebelpresse" bemerken. Weitaus die größte Verbreitung hat die Schrauben- oder Spindelpresse gefunden, und wir müssen daher auf ihre verschiedenen Systeme etwas näher eingehen. Die Vermittelung zwischen Preßmasse und Druckvorrichtung bilden die Preßhölzer und Preßklötze.

1. Die Schrauben- oder Spindelpressen.

Das Grundprinzip dieser Pressen besteht darin, daß der Druck entweder durch eine an einer feststehenden Spindel bewegliche Schraube oder durch eine in einer feststehenden Schraube bewegliche Spindel, welche beide mit einer Druckplatte in Verbindung stehen, ausgeübt wird. Man unterscheidet also zwischen

a) Spindelpressen mit feststehender Spindel (Fig. 10 und 11),
b) Spindelpressen mit beweglicher Spindel. (Fig. 12 und 13).

Die ersteren haben den Vorzug einfacherer Konstruktion und damit größerer Billigkeit, die letzteren, obwohl teurer, haben den Vorteil für sich, daß die Spindel nicht durch die Troßmasse läuft, und so der Troß nicht mit Eisen oder gar dem Schmieröl in Berührung kommt. Nun hat man zwar bei ersterem System diesem Übelstand dadurch vorzubeugen gesucht, daß man die Spindel, soweit sie in die Preßmasse zu stehen kommt, mit einem Mantel umgab, dadurch wird aber auch der Preßraum des Korbes etwas beschränkt.

Versieht man die entweder mit der Spindel bewegliche oder um die Spindel drehbare Schraubenmutter mit irgend einer Handhabe, z. B. einem

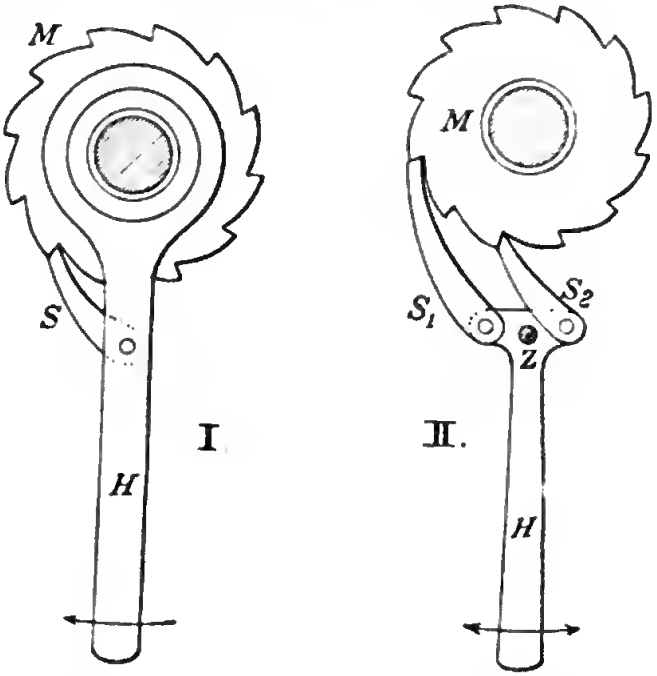

Fig. 9. Fig. 9 a.

Princip der einfachen und der doppelt wirkenden Druckvorrichtung.

Hebel oder einem Handrad, so kann die Drehung durch Bewegung der Handhabe, welche immer in einer Richtung erfolgen muß, leicht vollzogen werden. Damit ist indessen der Übelstand verbunden, daß der Arbeiter, welcher die Presse bedient, entweder mit dem Hebel um die Presse herumwandern, oder denselben nach Vollziehung einer teilweisen Drehung an der Mutter anderweitig befestigen d. h. in ein anderes Loch der Mutter stecken muß, um die Drehung fortzusetzen. Man begegnet diesem Mangel am einfachsten durch Verbindung des Hebels H mit einer Sperrklinke S, welche bei der Drehung des Hebels (Fig. 9) in der Pfeilrichtung in entsprechende Lücken der Mutter M eingreift und dieselbe weiterschiebt, während bei der Rückwärtsbewegung die Klinke, ohne Arbeit zu leisten, über die Lücken hingleitet.

Will man ſowohl auf dem Hingange, wie auch auf dem Rückwege des Hebels die Mutter in Drehung verſetzen, ſo iſt die Anwendung eines ſogenannten Doppelſchaltwerkes (Fig. 9a) notwendig. Bei dieſem trägt der Hebel H, welcher nunmehr um einen Zapfen Z drehbar iſt, zwei Sperrklinken S_1 und S_2, von denen die eine die Mutter M beim Hingange, die andere dagegen beim Rückwege des Hebels in Drehung erhält. Die Hebelüberſetzung ermöglicht hier außerdem eine erheblich größere Druckwirkung als bei dem einfachen Schaltwerk.

Damit ſoll nur ganz im allgemeinen das Prinzip der Druckvorrichtungen erklärt werden; auf die Feinheiten der einzelnen Druckſyſteme, wie z. B. des berühmten Original-Differenzial-Hebel-Preßwerkes von A. Duchſcher, Eiſenhütte Wecker in Luxemburg oder des gleichfalls ſehr vollkommenen, kontinuirlich wirkenden Doppeldruckwerkes von Ph. Mayfarth in Frankfurt a. M. einzugehen, verbietet die gedrängte Form dieſes Buches.*)

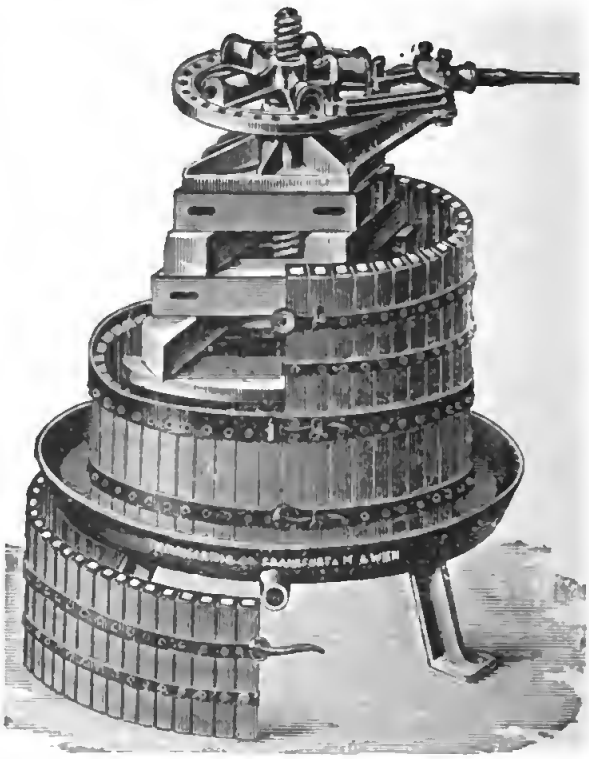

Fig. 10. Ph. Mayfarth's Obſt- und Traubenpreſſe „Herkules" mit kontinuirlich wirkendem Doppeldruckwerk, Druckkraftregulierung und Schnellpreßkorb.

Wir führen in den Figuren 10—13 die gebräuchlichſten Formen von Preſſen für den mittleren bis größeren Betrieb, hergeſtellt von den oben genannten Firmen, vor und damit gleichzeitig Beiſpiele für Preſſen mit feſtſtehender Spindel (Fig. 10 und 11), mit beweglicher Spindel (Fig. 12 und 13), mit Eichenholzbiet (Fig. 11, 12 und 13), mit vollſtändig geſchütztem Metallbiet (Fig. 10), mit Differenzialhebelpreßwerk (Fig. 11 und 12), mit kontinuierlichem Doppeldruckwerk (Fig. 10 und 13), mit vierteiligem Preßkorb (Figur 10).

Einen ſehr beachtenswerten Fortſchritt ſtellen ferner die ſpeziell für den Großbetrieb konſtruierten Preſſen mit Federdruck dar, welche z. B. von

*) Das Nähere, ebenſo Angaben über die Preiſe, Größenverhältniſſe, Druckleiſtungen ꝛc. finden Intereſſenten in den jederzeit zur Verfügung ſtehenden illuſtrierten Katalogen genannter Firmen.

den ſchon wiederholt rühmend erwähnten Firmen A. Duchſcher und Ph. Mayfarth hergeſtellt werden. Die Federn, welche ſowohl unter dem Trottbett, — als ſelbſtthätig nachpreſſender Trottbettunterſatz — als auch zwiſchen Druckwerk und dem oberſten Preßklotz angeordnet ſein können, haben den

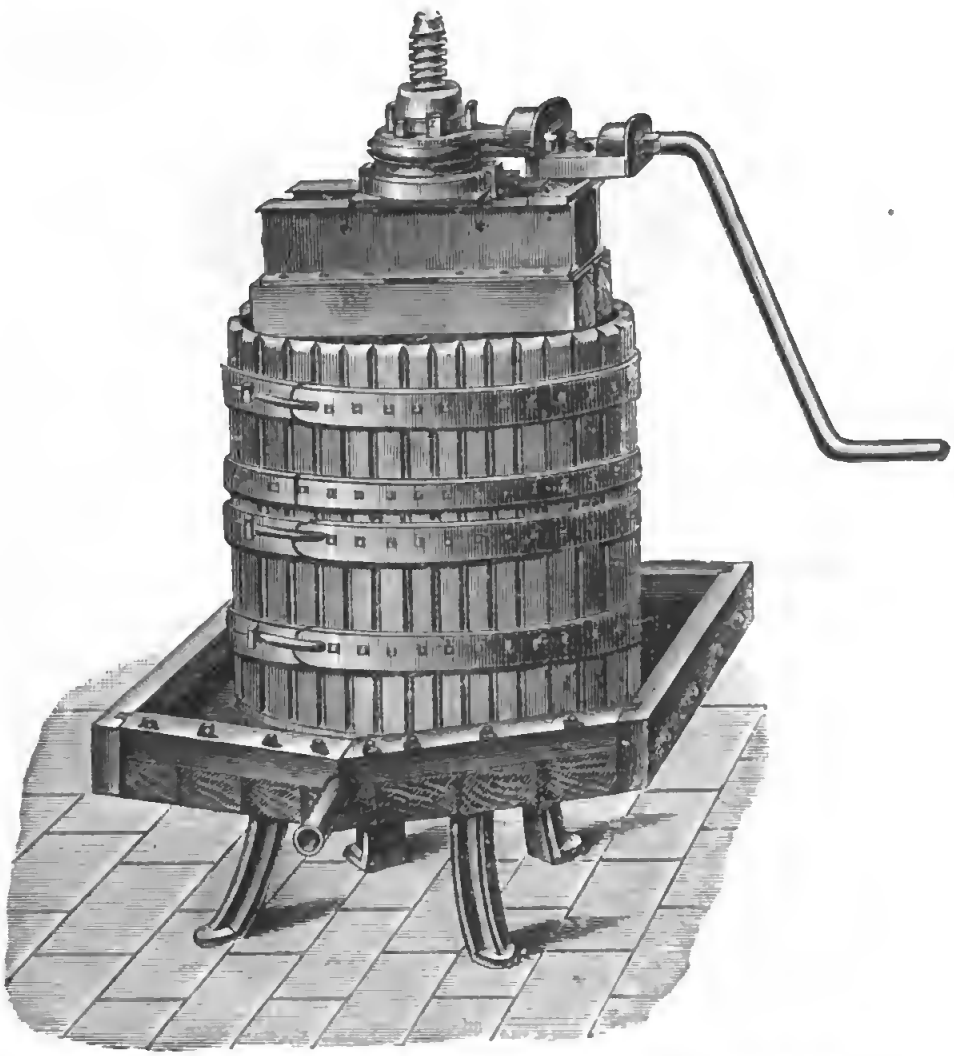

Fig. 11. Duchſcher'ſche Obſtpreſſe mit Differential-Hebel-Preßwerk und Eichenholzbiet.

Zweck, ein ſelbſtthätiges Nachpreſſen zu bewirken, ſo oft man mit der Thätigkeit am Preßhebel ausſetzt. Beim Niedergehen des Preßwerks werden die Federn zuſammengepreßt, ſuchen ſich nachher, wenn das Preßwerk ruht, zu entſpannen und üben dadurch einen ununterbrochenen, ſelbſtthätigen Nachdruck auf den Preßkuchen aus. Dies ermöglicht, daß gleichzeitig meh-

rere Preſſen durch einen Mann bedient werden und auch ohne Bedienung die Nacht durcharbeiten können, was eine namhafte Erſparnis an Zeit und Mühe bedeutet.

Für kleinere Betriebe, ſowie für den häuslichen Bedarf eignen ſich be-

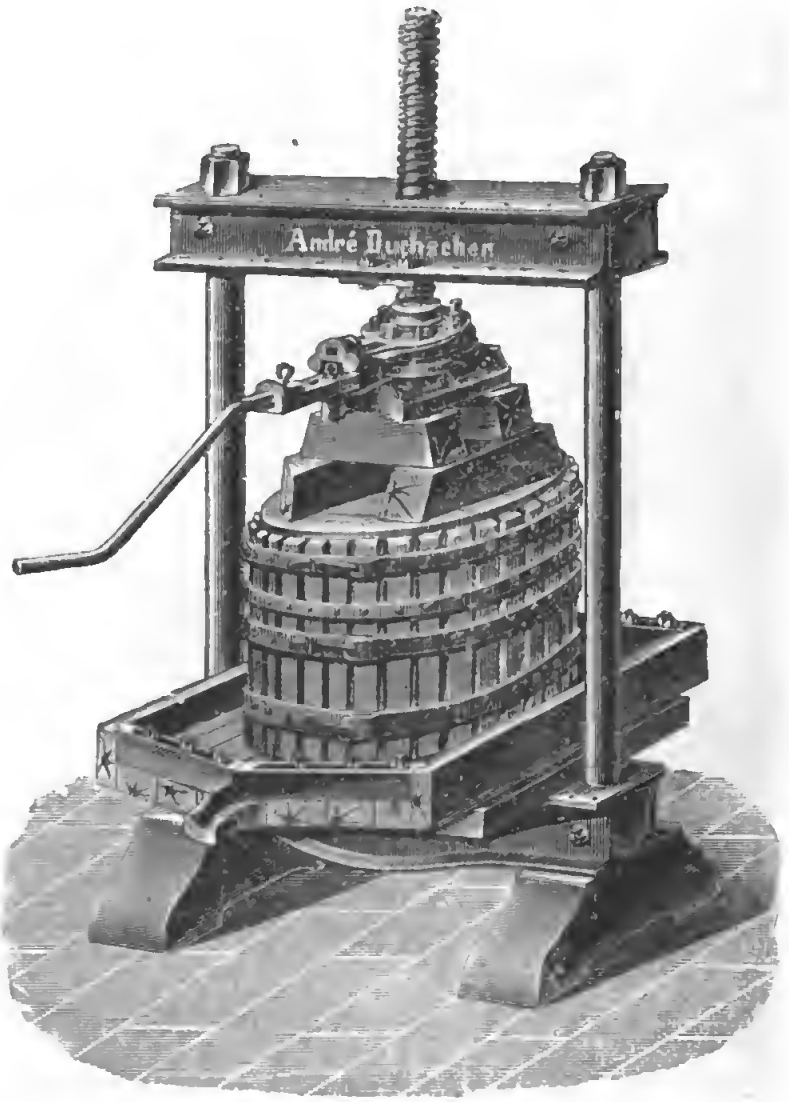

Fig. 12. Duchſcher'ſche Preſſe mit beweglicher Spindel (Säulenpreſſe).

ſonders die, auch durch ihre größere Billigkeit ausgezeichneten, in Figur 14, 15, 16 und 17 abgebildeten Preſſen. Figur 18 ſchließlich ſtellt eine ganze fahrbare Keltereieinrichtung vor, mit Mühle, Preſſe und dem nötigen

Geſchirr, wie ſie ſich ganz beſonders auch für Obſtverwertungsgenoſſenſchaften empfehlen dürfte.

2. Die Kniehebelpreſſen.

Bei den Kniehebelpreſſen (ſiehe Fig. 19) ſind vier Arme zu einem Parallelogramm verbunden — die ſog. Kniehebel. — Durch das mit dem Schwungrad b verbundene Schraubengewinde werden nun die beiden ſeitlichen Kniee zuſammengezogen und dadurch die beiden anderen Ecken auseinandergeſchoben. Da das obere Ende des Parallelogrammes aber in der Schraube

Fig. 13. Mayfarth'ſche Preſſe mit beweglicher Spindel und Holzbiet.

feſtgehalten wird, findet der Druck lediglich nach unten, auf den Preßklotz, ſtatt. Kann der Preßklotz mit dem Schwungrade b nicht mehr weiter herabgedrückt werden, ſo bedient man ſich des Hebels d, welcher mit einem Haken in ein Zahnrad bei c eingreift und mit einem geringen Kraftaufwand hin und herzubewegen iſt, zum Weiterpreſſen.

In den übrigen Beſtandteilen unterſcheiden ſich die Kniehebelpreſſen nicht weſentlich von den bis jetzt beſchriebenen Spindelpreſſen. Man rühmt ihnen große Leiſtungsfähigkeit bei leichter Handhabung und geringem Kraft-

aufwand nach, ſie ſind aber nicht billig und ſollen große Aufmerkſamkeit beim Gebrauch verlangen.

Zu beziehen iſt dies Preßſyſtem von der Firma Grözinger in Reutlingen.

3. Die hydrauliſchen Preſſen.

Die Wirkung der hydrauliſchen Preſſen, d. h. die Erzielung eines ſtarken Druckes bei geringem Kraftaufwand, beruht in der Anwendung zweier Kolben, zwiſchen denen eine Flüſſigkeit eingeſchloſſen iſt. Der eine kleinere Kolben gehört der Preßpumpe an, während der größere unmittelbar

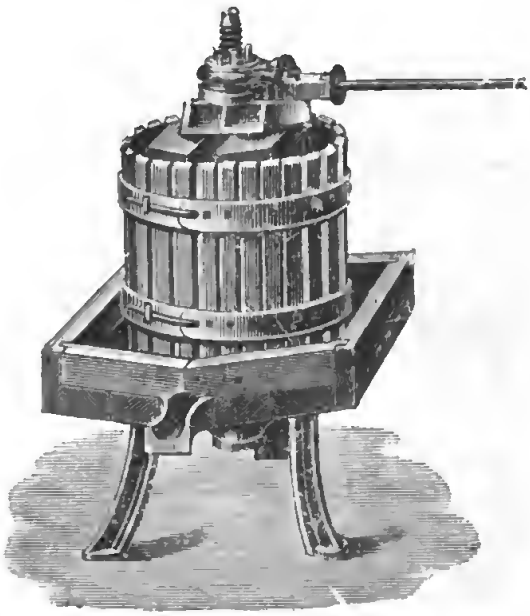

Fig. 14. Duchſcher'ſche Preſſe für kleinere Betriebe.

Fig. 15. Ph. Mayfarths Obſt- und Beerenpreſſe „Gnom" für kleinere Betriebe.

mit dem Preßblock verbunden iſt. Durch den kleinen Kolben wird vom Arbeiter auf die Flüſſigkeit ein Druck ausgeübt, der in gleicher Größe, d. h. gemeſſen in Kilogramm pro Quadratcentimeter (Atmosphäre) ſich auf den größeren fortpflanzt und dort vermöge der größeren Fläche dieſes Kolbens einen bedeutenden Geſammtdruck zur Folge hat. Die Kolben dieſer Preſſen müſſen ſehr ſauber gearbeitet ſein und in den aus dichteſtem Gußeiſen beſtehenden Cylindern durch Stopfbüchſen ſich leicht und doch mit guter Abdichtung gegen den hohen Waſſerdruck bewegen. Um den im Apparat beim Arbeiten anſteigenden Druck beobachten und kontrolieren zu können, iſt die Preßpumpe mit einem Manometer verſehen. Außerdem iſt ein Sicherheitsventil angebracht, welches ein zu hohes Anſteigen des Druckes verhindert. Bei dieſer Preſſe iſt hauptſächlich auf ſaubere Inſtandhaltung der.

glatten Oberfläche der beiden Kolben, ſowie auf die Funktionsfähigkeit der Sicherheitsventile zu achten.

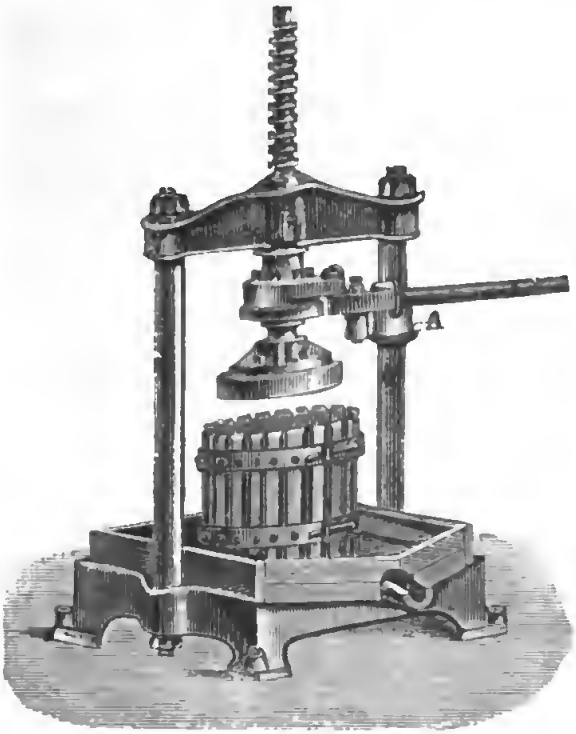

Fig. 16. Kleine Duchſcher'ſche Säulenpreſſe, beſonders geeignet für Beerenobſt.

Fig. 17. Ph. Mayfarths kleine Beerenpreſſe „National".

Bei den hydrauliſchen Preſſen kann der Druck ſowohl von oben, wie von unten erfolgen, wie aus den Figuren 20, 21 und 22 zu erſehen iſt.

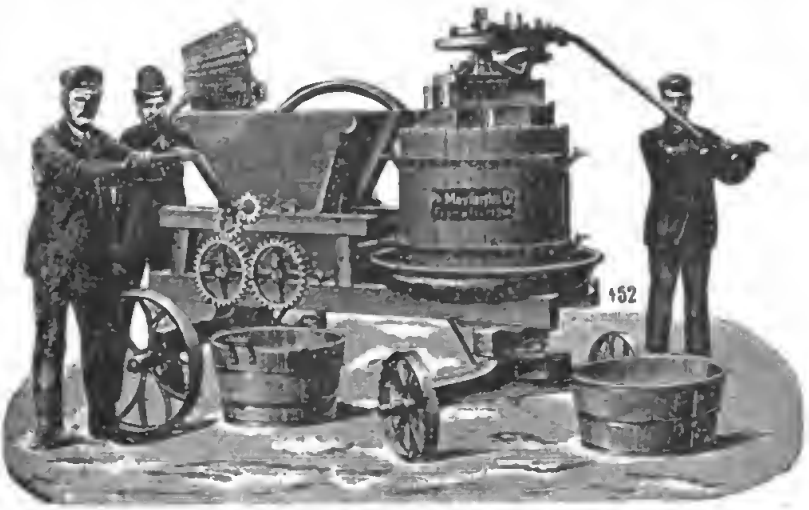

Fig. 18. Vollſtändige fahrbare Keltereieinrichtung von Ph. Mayfarth.

Für gewerbliche Obſtweinkellereien iſt dieſes, vielleicht vollkommenſte Preßſyſtem gewiß am Platze, obwohl nach vergleichenden Verſuchen die mit den früher erwähnten vollendeten Druckvorrichtungen ausgeſtatteten Spindelpreſſen kaum in ihrer Leiſtung hinter den hydrauliſchen zurückbleiben; für den Kleinbetrieb dürften ſie ſich aber deshalb weniger empfehlen, weil ſie, um Störungen zu vermeiden, eine ſehr fachkundige Bedienung verlangen und außerdem etwas koſtſpielig ſind.

Fig. 19. Kniehebelpreſſe von Chr. Grözinger in Reutlingen.

Außer den ſchon erwähnten Specialfirmen für Keltereinrichtungen

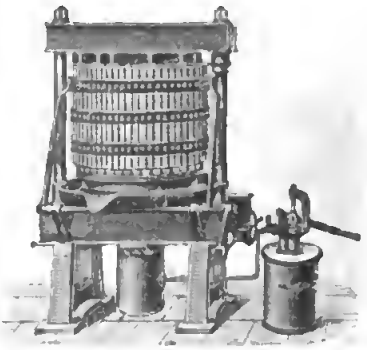

Fig. 20. Duchſcher'ſche Hydrauliſche Preſſe mit Druck von unten.

werden als empfehlenswerte Adreſſen in dieſer Branche genannt:

Bleſſing und Votteler in Reutlingen, J. Eckhardt und Sohn in Ulm, Gebr. Bierſch in Überlingen, Schindler und Grünewald in Meißen, Klein in Oſthofen in Rheinheſſen, Kleemann und Sohn in Obertürkheim bei Stuttgart, Eiſenwerk Söllingen bei Kleinſteinbach in Baden (letztere beide Firmen ſpeciell auch für hydrauliſche Preſſen) und Andere.

Faſſen wir zum Schluß die Anforderungen an eine gute Preſſe zuſammen, ſo iſt auf folgende Punkte zu achten:

1. Die Preſſe ſoll gut arbeiten, d. h. ſie ſoll bei großer Leiſtungsfähigkeit und geringem Kraftbedarf eine möglichſt hohe Saftausbeute liefern.
2. Sie ſoll möglichſt einfach konſtruiert, vor allem leicht auseinanderzunehmen und zu reinigen ſein.
3. Die etwa mit dem Troß und Saft in Berührung kommenden Eiſenteile ſollen gut geſchützt ſein.

4. Die Presse soll kräftig gebaut und vor allem aus gutem, dauerhaftem Material hergestellt sein.

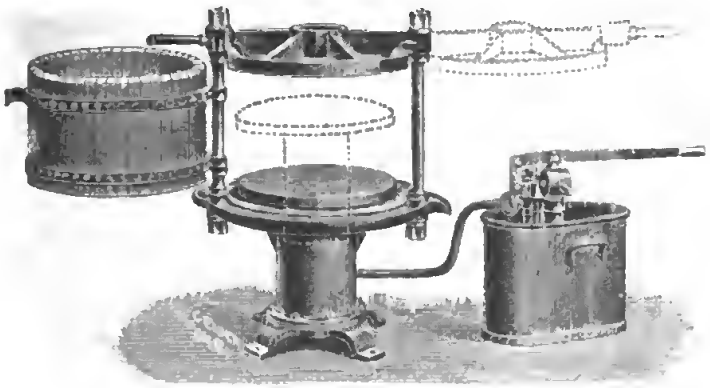

Fig. 21. Hydraulische Presse mit Druck von unten, Eisenwerk Söllingen in Baden.

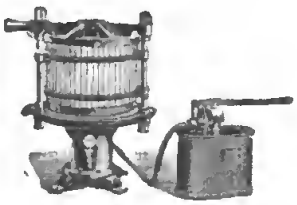

Fig. 21 a. Hydraulische Presse des Eisenwerkes Söllingen in Baden.

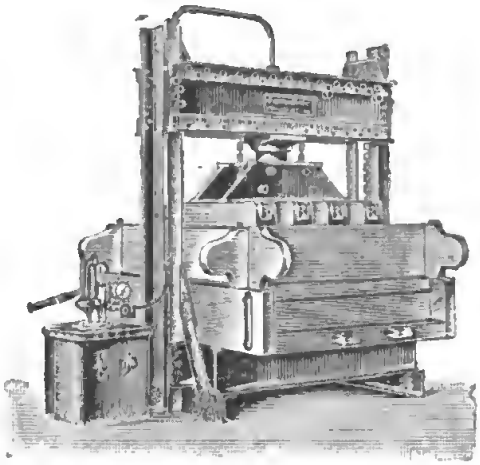

Fig. 22. Ph. Mayfarths hydraulische Presse mit Druck von oben.

5. Sie soll handlich sein, d. h. weder zu viel Raum einnehmen, noch schwer transportabel sein.

6. Sie soll nicht zu teuer sein.

f) Die bei der Pressung zu beobachtenden Maßregeln.

Wenn man eine gute Presse besitzt, ist das Pressen selbst eine verhältnismäßig einfache Sache, trotzdem aber mögen hier einige praktische Winke gegeben sein.

1. Man fülle die Presse erst nach vorhergegangener peinlichster

Reinigung, und nachdem man sich überzeugt hat, daß alle Teile in Ordnung sind.

2. Man fülle möglichst gleichmäßig ein; ein Einstampfen der Masse hat keinen Zweck!

3. Man mache die Presse nicht zu voll, je höher im allgemeinen die Schicht ist, um so schwieriger preßt sich der Saft ab. Ganz besonders ist dies bei sehr weichem, mürbem Obst der Fall.

4. Man achte darauf, daß die Verschlußbretter gut aneinander passen, und die Preßklötze gerade und gleichmäßig liegen.

5. Man presse nicht zu rasch, damit der Saft sich nicht staut und Zeit zum allmählichen Abfließen hat. Vor allen Dingen ziehe man beim Beginn des Kelterns die Presse nicht zu rasch an und lasse den ersten Saft möglichst von selbst ablaufen. Ein übereiltes, forciertes Pressen wird sich immer durch eine Verschlechterung der Saftausbeute rächen und außerdem leicht trübe Säfte liefern.

6. Man sorge dafür, daß erstens das Sammelgefäß für den ablaufenden Saft vollständig rein sei, und zweitens, daß während des Pressens keine Verunreinigung des Mostes stattfinde. Letzteres wird am einfachsten erreicht, wenn man den Saft in bedeckte Sammelgefäße laufen und womöglich vorher noch eine Seihvorrichtung passieren läßt.

7. Man vergesse nicht, die Presse unmittelbar nach dem Entleeren, ganz besonders, wenn die Arbeit unterbrochen wird, gründlich mit heißem Wasser zu reinigen. Eine unterlassene oder auch nur verspätete Reinigung kann, speziell bei hölzernen Preßböden, die bedenklichsten Folgen haben.

Weiter kommt beim Pressen in Frage, ob es angebracht ist, sich sogenannter Preßtücher und Senk- und Zwischenböden zu bedienen.

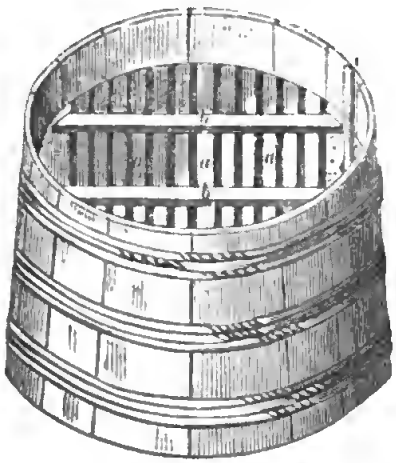

Fig 23 a. Gärstande mit Senkboden.
a Latten, b Rahmenschenkel, c Gärrohr.

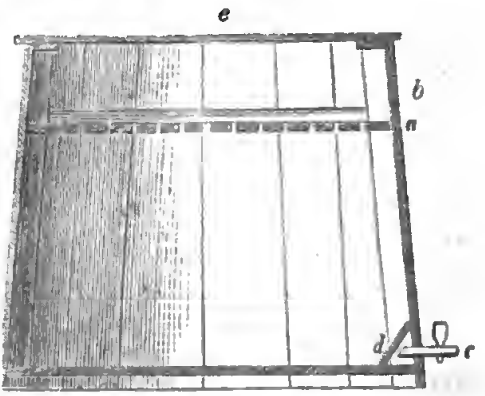

Fig. 23 b. Gärstande mit Senkboden. (Durchschnitt.)
a Gehobelte Latten zu dem Senkboden. b Rahmenschenkel über den Latten, c Hahn, d Sieb e Deckel.

Was das Preßtuch betrifft, so dürfte dasselbe bei den modernen Lattenkörben und bei normaler Beschaffenheit des Obstes überflüssig sein, dagegen

wird man sich bei altmodischen Pressen mit weiten Löchern oder Zwischenräumen, oder bei sehr weicher, schmieriger Beschaffenheit des Obstes desselben mit Vorteil bedienen. Die Abflüsse können sich dann weniger verstopfen, und man bekommt klarere Säfte. Das Einlegen von Senkböden, Zwischenböden, oder auch Einlagen aus Weidengeflecht ist bei Rundkeltern sehr nützlich, weil dieselben den Abfluß des Mostes erleichtern, und wird sich ganz besonders empfehlen, erstens, wenn der Troß in sehr hoher Schicht liegt, zweitens bei sehr weichem, breiigem Obst, und drittens bei zu fein zermahlenem Obst. Daß Preßtuch und Zwischenböden gleichfalls sorgfältig mit heißem Wasser zu reinigen sind, versteht sich wohl von selbst.

Eine nicht ganz entschiedene Frage ist es, ob man besser thut, den Troß direkt nach dem Mahlen oder erst nach 24—72stündigem Stehenlassen, also nachdem eine leichte Angärung stattgefunden hat, abzupressen. Manche sind der Ansicht, daß man in letzterem Falle durch das sogenannte Aufnehmenlassen höhere Ausbeuten erziele, die Gärung sicherer verlaufe, und ein haltbarerer und besser klärender Wein entstehe. Diesen Vorteilen des Angärenlassens gegenüber besteht aber die Gefahr, daß in dem so behandelten Troß beim Stehen an der Luft, und noch dazu bei warmem Wetter, sich eine Essiggärung einstellt, und dann durch die in Frage stehende Maßregel mehr Schaden angerichtet, als Nutzen geschaffen wird. Sicherer geht man daher schon, wenn man direkt nach dem Mahlen keltert, ganz besonders gilt dies bei Verarbeitung von Birnen, die nach Kulisch, an sich leichter einen Essigstich bekommen als Äpfel, und überhaupt bei Sommerobst. Will man aber doch angären lassen, so sollte man dies erstens nur thun bei ganz tadellosem Herbst- oder Winterobst, und zweitens dadurch für Luftabschluß über der Maische sorgen, daß man sie in eine mit Deckel verschließbare Stande bringt, in dieser mit einem gut passenden Senkboden bedeckt und denselben durch aufgelegte Steine oder eine Verspannung durch Holzzapfen so fest auf die Masse drückt, daß die festen Bestandteile ganz von Flüssigkeit bedeckt sind. Hat der Troß so wenig Saft, daß keine Flüssigkeit über den Trebern steht, so gießt man etwas Wasser darauf. Die Einrichtung derartiger Gefäße zum Aufnehmenlassen geht aus Figur 23a und b hervor.

g) Die Saftausbeute.

Man versteht unter Saftausbeute die Menge Saft in Litern, welche eine bestimmte Gewichtseinheit Obst ergiebt. Gewöhnlich berechnet man die Saftausbeute auf 100 kg Obst.

Die beiden Hauptfaktoren, von denen die Höhe der Saftausbeute abhängt, sind die Art und Weise der Saftgewinnung und die Beschaffenheit des Obstes.

Was den ersten Faktor anbetrifft, so wissen wir bereits aus dem Vorhergehenden, daß man im allgemeinen um so bessere Ausbeuten erzielen wird, je leistungsfähigere und vollkommenere Keltereinrichtungen man besitzt, und je sorgfältiger man damit arbeitet. Wir haben aber einen Punkt noch

nicht besprochen, nämlich wie oft man pressen muß, um den auspreßbaren Saft möglichst vollständig zu gewinnen.

Über diese Frage hat Behrend in Hohenheim Untersuchungen angestellt, die mit Bestimmtheit das Resultat ergeben haben: Daß man mit nur einmaligem Pressen des Troßes, selbst unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln und bei Anwendung des stärksten Druckes, eine nicht annähernd befriedigende Ausbeute erhält.

Es wurden z. B. an Saft gewonnen von 100 kg Äpfeln in Litern im Mittel sämtlicher Versuche:

Jahrgang	Bei der I. Pressung	Bei der II. Pressung	Zusammen
1886 . . .	51,3	11,9	63,2
1888 . . .	57,8	12,4	70,2

Durch die zweite Pressung wurde also die Saftausbeute um $^1/_4$—$^1/_5$ erhöht, oder es wäre bei nur einmaligem Pressen des Obstes $^1/_4$—$^1/_5$ des thatsächlich gewinnbaren Saftes in den Trebern zurückgeblieben. Da das Obst einen durchschnittlichen Saftgehalt von 96—97 % hat, so wäre durch einmaliges Abpressen nicht viel mehr als die Hälfte des im Obste enthaltenen Saftes gewonnen worden. Ein wiederholtes Pressen ist also, wenn man das Obst nur einigermaßen ausnützen will, unerläßlich!

Man öffnet daher, sobald bei der ersten Pressung nichts mehr abläuft, die Presse, nimmt den Troß heraus, zerkleinert die feste Masse durch Zerreiben, oder läßt sie besser noch einmal durch die Mühle gehen und preßt sie dann nochmals ab. Auf die Frage, ob vor dem zweiten Abpressen ein Wasserzusatz angebracht ist, kommen wir später zu sprechen. Vorausgesetzt, daß ohne Wasserzusatz gearbeitet wurde, zeigen die Säfte erster und zweiter Pressung, weder in ihrer Zusammensetzung, noch in ihrem sonstigen Verhalten wesentliche Unterschiede.

Inwiefern hängt nun aber die Saftausbeute mit der Beschaffenheit des Obstes zusammen. Man wird versucht sein zu antworten: „Die Sache ist ganz einfach, je saftreicher das Obst ist, um so höher wird die Saftausbeute ausfallen, und umgekehrt". Nun hat sich aber bei den Hohenheimer Versuchen gezeigt, daß erstens überhaupt keine sehr weiten Unterschiede im Saftgehalt der einzelnen Obstsorten existieren — dieselben schwankten nur zwischen 94,5 und 97,6 % —, und zweitens, daß sich aus diesen Unterschieden im analytisch ermittelten Saftgehalte die großen Differenzen in der thatsächlich erhaltenen Saftausbeute nicht erklären lassen.

Ein Bild hiefür liefert Tabelle VIII und IX.

Während die Goldparmänen nur 59,7 Liter Saft gaben, lieferten die Schneiderbirnen 69,0 Liter. Woher dieser Unterschied, sollten die Schneider-

birnen einen der Ausbeute entsprechend soviel höheren Saftgehalt besessen haben? Wohl kaum! Eine Erklärung läßt sich vielmehr finden, wenn man sich außer der Saftausbeute auch die Konzentration der Säfte ansieht, die bei den Goldparmänen 17,1° und bei den Schneiderbirnen 13,7° Balling betrug, und wenn man ferner berücksichtigt, daß im Jahre 1887, wo die Durchschnittsausbeute nur 63,8 kg Saft pro 100 kg Obst betrug, die Säfte durchschnittlich einen Extraktgehalt von 15,7° Balling zeigten, während das 1888er Obst bei einer Ausbeute von im Mittel 73,8 kg Saft pro 100 kg Obst nur Säfte mit durchschnittlich 12,6° Balling lieferte.

Es steht also im vorliegenden Fall die Höhe der Ausbeute im umgekehrten Verhältnis zur Konzentration der Säfte, d. h. es sind mit hohem Extraktgehalt der Säfte schlechte, mit niedrigem dagegen hohe Ausbeuten verbunden. Die gehaltreicheren und dickflüssigeren Säfte setzen, wie Behrend*) meint, dem Auspressen vielleicht einen größeren mechanischen Widerstand entgegen.

Wenn man aber danach auch mit einer gewissen Berechtigung annehmen darf, daß die Saftausbeute um so höher ausfallen wird, je wässeriger das Obst ist, und um so niedriger, je gehaltreicher es ist, so wäre es doch falsch, wollte man aus den angeführten Versuchen den allgemein gültigen Schluß ziehen, daß die Säfte um so ärmer an Extrakt sind, je höher die Saftausbeute sich gestaltet. Ein Blick auf Tabelle IX. zeigt, daß mitunter auch bei hoher Saftausbeute die Säfte ziemlich konzentriert sein können und umgekehrt.

So gaben z. B. bei den Versuchen in Hohenheim vom Herbst 1888 die Rieslingäpfel bei sehr befriedigender Saftausbeute (74,3 kg Saft pro 100 kg Obst) einen Most von hoher Konzentration (15,0° Balling), während im selben Jahre der „Kleine Langstiel" bei recht mangelhafter Saftausbeute (62,3 kg Saft pro 100 kg Obst) auch gleichzeitig einen Most von sehr niedriger Konzentration (11,8° Balling) lieferte. Offenbar übt auch die durch die Sorte bedingte Verschiedenartigkeit der inneren Struktur einen Einfluß auf die Höhe der Saftausbeute aus.

Die Saftausbeute ist — aus eben angeführten Gründen — nicht nur bei den verschiedenen Obstsorten eine sehr verschiedene, sondern sie ist auch bei einer und derselben Obstsorte in verschiedenen Jahrgängen eine sehr wechselnde. So ergaben z. B. bei den Hohenheimer Versuchen die Goldparmänen im Jahre 1886 nur 59,7 Liter, im Jahre 1888 dagegen 69,4 Liter, die Wolfsbirnen, im Jahre 1886 nur 62,8 Liter, im Jahre 1888 dagegen 70,3 Liter.

Wir sehen hieraus, daß die Saftausbeute nicht sowohl von der Obstsorte, als von der jeweiligen chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Obstes, welche selbst bei einer und derselben Obstsorte mit den jeweiligen Vegetationsverhältnissen wechselt, abhängig ist. (Siehe Tabelle X.)

---

*) Behrend: Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes.

Tabelle VIII.

Hohenheimer Versuche vom Herbst 1886.

Quantitativer Ertrag und Zusammensetzung der süßen Säfte.

Nr. der Versuche	Bezeichnung der Obstsorte.	100 kg Obst gaben Saft: Bei der ersten Pressung l.	Bei der zweiten Pressung l.	Summa l.	Mit einem spezifisch. Gewicht von	kg	In den süßen Säften: Saccharometer Angabe	Extrakt: gr in 100 ccm	Extrakt: %	Extrakt: kg im Saft von 100 kg Obst	Säure (Apfelsäure): gr in 100 ccm	Säure (Apfelsäure): %
1	1886 Goldparmänen . . .	45.9	13 8	59.7	1.0704	63.9	17.1					
2	" Wolfsbirnen	49.5	13 3	62.8	1.0644	66.9	15.7					
3	" Wildling v. Einsiedel .	55.0	9.2	64.2	1.0593	68.0	14.5					
4	" Schneiderbirnen . . .	54.0	15.0	69.0	1.0560	72.8	13.7					
5	" Champagner Bratbirnen	53.7	14.2	67.9	1.0564	71.7	13.8					
	Mittel:	51.6	13.1	64.7		68.6	15.0					
	Versuche vom Herbst 1887.											
1	Knausbirnen			61.2	1.0691	65.4	16.8	18.72	17.51	11.45	0.61	0.57
2	Wildling v. Einsiedel . . .			62.3	1.0564	65.8	13.8	14.78	14 00	9.21	0.86	0.81
3	(3 Tage gelagert) Wildling v. Einsiedel . . .			53.4	1.0657	56.9	16.0	16.96	15.91	9.05	0.88	0.83
4	(18 Tage gelagert) Rommelter Birnen			63.2	1.0580	66.9	14.2	15.43	14.58	9 75	0.55	0.52
5	Schneider-Birnen			62.6	1.0593	66.3	14.5	15.22	14 37	9.53	0.32	0.30
6	Eier-Birnen			63.7	1.0572	67.3	14.0	14.53	13.74	9.25	0.69	0.65
7	Champagner Bratbirnen . .			60.4	1.0735	64.8	17.8	19.32	18.00	11.66	0.67	0.64
8	Welsche Bratbirnen . . .			53.4	1.0748	57.4	18.1	19.90	18.51	10.62	0.70	0.65
	Mittel:			60.0		63.8	15.7					

Tabelle IX.

Hohenheimer Versuche vom Herbst 1888.

Quantitativer Ertrag und Zusammensetzung der süßen Säfte.

Nr. der Versuche	Bezeichnung der Obstsorte.	100 kg Obst gaben Saft: Bei der ersten Pressung l.	Bei der zweiten Pressung l.	Summa l.	Mit einem spezifisch. Gewicht von	kg.	In den süßen Säften: Saccharometer Angabe	Extrakt: gr in 100 ccm	Extrakt: %	Extrakt: kg im Saft von 100 kg Obst	Säure (Äpfelsäure): gr in 100 ccm	Säure (Äpfelsäure): %
	A. Äpfel.											
I	Rieslingäpfel	56.0	14.0	70.0	1.0614	74.3	15.0	15.1	14.3	10.62	0.90	0.85
II	Rosenäpfel	61.9	12.2	74.1	1.0475	77.6	11.7	11.6	11.1	8.61	0.62	0.59
XXI	Goldparmänen	57.4	12.0	69.4	1.0526	73.1	12.9	13.1	12.4	9.06	0.61	0.58
IV	(dto. (mit Wasser) . .	59.0	32.0	91.0	1.0450	95.1	11.1	11.1	10.6	10.08	0.59	0.56)
V	Quittenäpfel	61.3	10.5	71.8	1.0475	75.2	11.7	11.1	10.6	7.97	1.08	1.03
XXII	Luikenäpfel	60.0	10.9	70.9	1.0509	74.5	12.5	12.5	11.9	8.87	0.83	0.79
VI	(dto. (mit Wasser) . .	60.6	33.1	93.7	1.0442	97.8	10.9	10.8	10.3	10.07	0.69	0.66)
VII	Bohnäpfel	57.8	12.9	70.7	1.0471	74.0	11.6	11.3	10.8	7.99	0.73	0.70
VIII	Kasseler Reinetten . . .	60.2	12.7	72.9	1.0492	76.5	12.1	11.7	11.2	8.57	0.72	0.69
XII	Kleiner Langstiel . . .	45.3	14.2	59.5	1.0479	62.3	11.8	11.9	11.4	7.10	0.67	0.64
	Mittel für die Äpfel	57.5	12.4	69.9		73.4	12.4	12.3	11.7	8.60	0.77	0.73

Tabelle IX.

Hohenheimer Versuche vom Herbst 1888.

Quantitativer Ertrag und Zusammensetzung der süßen Säfte.

Nr. der Versuche	Bezeichnung der Obstsorte.	100 kg Obst gaben Saft: Bei der ersten Pressung l.	Bei der zweiten Pressung l.	Summa l.	Mit einem spezifisch. Gewicht von	kg.	In den süßen Säften: Saccharometer Angabe	Extrakt: gr in 100 ccm	Extrakt: %	Extrakt: kg im Saft von 100 kg Obst	Säure (Apfelsäure): gr in 100 ccm	Säure (Apfelsäure): %
	B. Birnen.											
III	Wöhrlesbirnen	59.0	14.0	73.0	1.0501	76.7	12.3	12.6	12.0	9.20	0.30	0.29
IX	Rommelterbirnen . . .	57.8	11.7	69.5	1.0538	73.3	13.2	13.6	12.9	9.46	0.47	0.45
X	Grunbirnen	59.4	10.9	70.3	1.0492	73.7	12.1	12.5	11.9	8.77	0.16	0.15
XXIII	Wolfsbirnen	57.7	12.6	70.3	1.0601	74.5	14.7	15.1	14.3	10.65	0.55	0.52
XI	(dto. (mit Wasser) . .	58.0	33.8	91.8	1.0513	96.4	12.6	12.7	12.1	11.66	0.43	0.41)
	Mittel für die Birnen . .	58.2	12.3	70.5		74.6	13.1	13.5	12.8	9.52	0.37	0.35
	Mittel für Äpfel u. Birnen	57.8	12.4	70.2		73.8	12.6	12.7	12.1	8.91	0.64	0.61

Tabelle X.

Unterſuchungen von Kuliſch in Geiſenheim über die Zuſammenſetzung der Säfte einiger Apfelſorten in zwei aufeinander folgenden Jahren.

Bezeichnung der Sorte.	1889					1890				
	Moſtgewicht nach Oechsle bei 17.5° C.	In 100 ccm Moſt ſind enthalten Gramm: Traubenzucker u. Fruchtzucker	Rohr-Zucker	Nicht-Zucker	Säure als Apfelſäure berechnet	Moſtgewicht nach Oechsle bei 17.5° C.	In 100 ccm Moſt ſind enthalten Gramm: Traubenzucker u. Fruchtzucker	Rohr-Zucker	Nicht-Zucker	Säure als Apfelſäure berechnet
Der Köſtlichſte . . .	45.1	8.72	1.28	1.70	0.21	45.1	9.38	0.89	1.33	0.17
Kaſſeler Reinette . .	49.6	6.82	3.71	2.33	0.37	61.9	9.12	3.07	3.87	0.90
Gäsdonker Reinette .	53.3	8.47	2.31	3.04	0.74	72 0	8.68	5.83	4.19	0.83
Schieblers Taubenapfel	59.1	7.12	5.46	2.75	0.81	67.0	6.47	6.27	4.65	1.10
Roter Eiſerapfel . .	64.2	8.35	4.64	3.66	0.72	59.4	8.61	5.42	1.38	0.77
Dunkapfel	68.1	9.94	3.51	4 23	0.91	61.5	9.79	1.95	4.23	1.08

Wir kämen nun zu der Höhe der Saftausbeute überhaupt und müſſen geſtehen, daß dieſelbe nach dem Preßverfahren, ſelbſt bei mehrmaligem Preſſen, eine recht unbefriedigende iſt. Es betrug dieſelbe im Mittel

ſämtlicher Verſuche*) im Jahre	1886	1887	1888
Saft aus 100 kg Obſt in Liter	63,2	60,0	70,2
" " " " " in kg	67,2	63,8	73,8

alſo im Durchſchnitt von 3 Jahren

64,5 Liter Saft pro 100 kg Obſt
68,3 Kilo " " " " "

Da nach Behrend in 100 kg Obſt durchſchnittlich 96,65 kg Saft enthalten ſind, erhält man mit 68,3 kg nur 70,7 %, alſo nicht viel über $^2/_3$ des im Obſt enthaltenen Saftes. Dabei darf man aber nicht vergeſſen, daß ſehr häufig, ganz beſonders bei mehr oder minder lang gelagertem Obſt, noch nicht einmal $^2/_3$ des Saftes zu gewinnen ſind.

Infolge dieſer unvollſtändigen Saftgewinnung beim Preßverfahren hat man auch den Verſuch gemacht, den Saft auf dem Weg der ſyſtematiſchen Auslaugung, analog dem in der Zuckerfabrikation üblichen ſogenannten Diffuſionsverfahren, zu gewinnen. Das Obſt wurde dabei teils gemahlen, teils, wie bei der Arbeit in den Zuckerfabriken, in dünne Streifen

*) Von den 86er Verſuchen ſind einige in der Tab. VIII weggelaſſen, weßhalb hier andere Mittelzahlen als auf der Tabelle erſcheinen.

— Schnitzel — geschnitten und dann in einer Reihe von Auslaugungsgefäßen in der Weise behandelt, daß die zuckerhaltigen Säfte immer wieder mit frischem Obst, und das bereits ausgelaugte Obst immer wieder mit neuem Wasser in Berührung kam. Theoretisch müßte sich auf diesem Wege allmählich aller Zucker resp. alle löslichen und diffusiblen Bestandteile aus dem Obste ausziehen lassen, und bei der Zuckerfabrikation sind die Ausbeuten auch thatsächlich nach Einführung des Diffusionsverfahrens ganz bedeutend gesteigert worden. Praktisch verlief aber die Sache, wie sich der Verfasser selbst bei den Hohenheimer Versuchen zu überzeugen Gelegenheit hatte, und wie auch durch Versuche von Kulisch bestätigt wurde, ganz anders. Wenn auch die Ausnutzung des Obstes bei dem Diffusionsverfahren unter Umständen eine etwas bessere war, als bei dem Preßverfahren, so erhielt man doch andererseits viel dünnere Säfte, und, was noch mehr bedeutet, diese Säfte zeigten eine ganz andere und viel ungünstigere Beschaffenheit, als die nach dem Preßverfahren gewonnenen, d. h. sie vergoren unregelmäßig und lieferten einen fad und leer schmeckenden, alkoholarmen und schlecht haltbaren Wein. Dies ist auch ganz klar, wenn man bedenkt, daß man auf dem Wege der Diffusion nur die diosmirbaren Bestandteile des Obstsaftes (Cristalloïdkörper), d. h. nur diejenigen Substanzen gewinnt, welche wie der Zucker die Fähigkeit besitzen, durch die Zellenwand hindurch in die umgebende Flüssigkeit zu wandern, daß dagegen die nicht diosmirbaren Körper (Colloïdsubstanzen) in den Zellen zurückbleiben. Wenn diese Thatsache für die Zuckerfabrikation, wo es ausschließlich auf die Gewinnung des Zuckers ankommt, und die Säfte um so günstiger zusammengesetzt sind, je weniger sonstige Bestandteile sie enthalten, einen entschiedenen Vorteil bedeutet, so ist sie für die Obstweingewinnung, wo die Qualtität des Produktes nicht allein vom Zucker, sondern auch von einer Reihe sogenannter Colloïdsubstanzen abhängt, ein direkter Nachteil. Hiezu kommt aber noch die beim Diffusionsverfahren, besonders bei der kalten Auslaugung, unvermeidliche Verdünnung der Säfte! Diese wird in der Zuckerfabrikation durch Nachherige Eindampfung der Säfte wieder gut gemacht, während eine Concentration der Säfte durch Einkochen bei der Obstweinbereitung, abgesehen von anderen Gründen, schon deshalb unmöglich ist, weil dann der Wein einen sogenannten Kochgeschmack bekommen würde. Aus demselben Grunde ist bei der Mostbereitung auch eine heiße Auslaugung, welche bei geringerer Verdünnung der Säfte höhere Ausbeuten, also eine vollständigere Ausnutzung des Obstes, ergeben dürfte, ausgeschlossen.

Man darf sich daher nicht wundern, daß die Saftgewinnung auf dem Wege des Diffusionsverfahrens keine Einführung bei uns in Deutschland gefunden hat und auch der Verfasser weit entfernt davon ist, diese Arbeitsweise zu empfehlen.

h) Die Extraktausbeute.

Wie schon im Vorhergehenden angedeutet wurde, kommt es bei der Beurteilung der Ergiebigkeit des Obstes nicht nur darauf an, wieviel Kilo

oder Liter Saft dasselbe liefert, sondern auch darauf, welchen Gehalt an Extrakt und Zucker diese Säfte besitzen. Ganz besonders wird bei der Herstellung von Qualitätsweinen weniger auf die Saftmenge, als auf den Gehalt der Säfte zu achten sein.

Den Extrakt- und aus diesem den Zuckergehalt des süßen Mostes erfahren wir bekanntlich durch die Angabe der Mostwage. Aber wir erfahren an der Hand dieses in einem rationellen Betrieb unentbehrlichen Instrumentes noch mehr, nämlich die Extraktausbeute, d. h. die aus einem bestimmten Gewichtteil Obst im Saft gewonnene Gewichtsmenge Trockensubstanz, welche zu etwa $^4/_5$ aus Zucker besteht. In all den Fällen, wo es nicht nur lediglich auf die Quantität ankommt, gibt uns erst die Ermittelung der Extraktausbeute die thatsächliche Ausnutzung des Obstes an, wie aus folgendem Beispiel zu ersehen ist, das gleichzeitig die Berechnung der Extraktausbeute erläutern möge:

Es gaben je 100 kg. (Hohenheimer Versuche 1886)

Goldparmänen 63,9 kg Saft *) à 17,1° Sacch.-Balling = 10,93 kg Trockensubstanz

Schneiderbirnen 72,8 „ „ „ 13,7° „ = 9,97 „ „

Die Rechnung ist, wie ersichtlich, die denkbar einfachste:

Die Sacch. Anzeige sagt uns, daß in 100 kg Saft (bei den Goldpärmänen) 17,1 kg Trockensubstanz enthalten sind, also erhalten wir das Gewicht der in 63,9 kg Saft enthaltenen Trockensubstanz nach dem Ansatz:

$$\frac{17{,}1 \times 63{,}9}{100} = 10{,}93 \text{ kg.}$$

Wir kommen so zu dem Resultat, daß die Goldparmänen mit der quantitativ ungünstigsten Saftausbeute dennoch in diesem Safte eine größere Menge Trockensubstanz lieferten, als die Schneiderbirnen, welche man, wenn lediglich die Menge des Saftes in Rücksicht gezogen wird, als die ausgiebigsten anzusehen geneigt wäre; oder denkt man sich den Goldparmänenmost auf den Extraktgehalt des Schneiderbirnenmostes verdünnt, so würden die Goldparmänen die Schneiderbirnen in der Saftausbeute übertroffen haben.

Die fleißige Handhabung der Mostwage ist, wie wir sehen, unerläßlich für eine richtige Bewertung des Obstes.

i) Über den Wasserzusatz.

Es gibt kaum eine Frage, über welche die Ansichten der Praktiker derart geteilt sind, wie über die Frage des Wasserzusatzes bei der Mostbereitung. Die einen weisen einen Wasserzusatz absolut von der Hand, bezeichnen denselben als eine Panscherei, geeignet nur den Most zu verderben u. s. w., die anderen gehen so weit, zu behaupten, es sei unrationell

*) Man erhält die Saftausbeute in Kilo bekanntlich, wenn man die erzielten Liter Saft mit dem spezifischen Gewicht des Saftes multipliziert.

ohne Wasserzusatz zu arbeiten; es würde durch eine geeignete Wasserzugabe nicht nur die Ausbeute erhöht, sondern auch die Qualität des Weines verbessert ꝛc. Wir wollen bei Prüfung des Gegenstandes folgende Fragen stellen:

1. Erzielt man durch einen Wasserzusatz eine absolute Erhöhung der Saft- und vor allem der Extraktausbeute?
   (Im Falle der Bejahung der ersten Frage):
2. In welchen Fällen ist ein Wasserzusatz angebracht?
3. Wie hoch ist derselbe zu bemessen?
4. In welcher Weise soll derselbe stattfinden?

1. Erzielt man durch einen Wasserzusatz eine Erhöhung der Ausbeute?

Daß man durch einen Wasserzusatz eine relative Erhöhung der Ausbeute bekommt, ist ganz klar! Wenn man ohne Wasserzusatz 60 Liter Saft erhält, so muß man bei 20 Liter Wasserzusatz mindestens 80 Liter Saft erhalten.

Die andere Frage ist aber die, ob man durch einen Wasserzusatz eine bessere Ausnützung des Materials, also eine nicht nur relativ, sondern auch absolut höhere Ausbeute — sowohl in Hinsicht der Saft- als auch der Extraktmenge — gewinnt.

Eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß dies der Fall sein wird, geht schon aus der früheren Beobachtung hervor, daß wässerige Säfte sich besser auspressen als konzentrierte. Auch die Erfahrungen der Praktiker sprechen für diese Annahme, und sie hat ihre Bestätigung durch exakte Versuche gefunden, wie beifolgende Tabelle lehrt:

Hohenheimer Versuche.

Aus 100 kg Obst wurde an Saft gewonnen	a) ohne Wasserzusatz	b) mit Wasserzusatz (20 Liter)	c) mithin mehr durch Wasserzusatz nach Abzug der 20 Liter
bei Goldparmänen .	73,1 kg	95,1 kg	2,0 kg
„ Luiken . . .	74,5 „	97,8 „	3,3 „
„ Wolfsbirnen .	74,5 „	96,4 „	1,9 „
im Mittel . .	74,0 kg	96,4 kg	2,4 kg.

Es wurde demnach nach Abrechnung der 20 Liter zugesetzten Wassers eine durchschnittliche Erhöhung der Saftausbeute um 2,4 kg Saft pro 100 kg Obst erzielt.

Die Differenz zu Gunsten des Wasserzusatzes wird noch deutlicher, wenn wir die Extraktausbeute pro 100 kg Obst feststellen. Dazu müssen wir die Konzentration der Säfte kennen. Dieselbe betrug:

	a) ohne Wasserzusatz	b) mit Wasserzusatz	c) weniger mit Wasserzusatz
bei Goldparmänen .	12,4 %	10,6 %	1,8 %
„ Luiken . . .	11,9 „	10,3 „	1,6 „
„ Wolfsbirnen .	14,3 „	12,1 „	2,2 „

Danach stellt sich die Ausbeute aus 100 kg Obst

	a) ohne Wasserzusatz	b) mit Wasserzusatz	c) mithin mehr durch Wasserzusatz
bei Goldparmänen auf	9,06 kg	10,08 kg	1,02 kg
„ Luiken . . „	8,87 „	10,07 „	1,20 „
„ Wolfsbirnen „	10,65 „	11,66 „	1,01 „
im Mittel . „	9,53 kg	10,60 kg	1,07 kg.

Die Ausnützung des Obstes war also durch den Wasserzusatz eine um über 10% bessere. Dabei war die Konzentration der verdünnten Säfte, wie aus der Tabelle zu ersehen, nicht viel niedriger und immer noch derart, daß aus ihnen Weine von ganz erheblichem Alkoholgehalt resultierten:

	a) ohne Wasserzusatz	b) mit Wasserzusatz	c) weniger Alkohol durch Wasserzusatz
Goldparmänen	5,60 Gew.-% Alk.	4,77 Gew.-% Alk.	0,83 %
Luiken . .	4,85 „ „ „	4,69 „ „ „	0,16 „
Wolfsbirnen	5,48 „ „ „	4,76 „ „ „	0,72 „

Mit einem Alkoholgehalt von 4,7—4,8 Gew.-% übertrafen diese Weine sogar noch die meisten in Deutschland gebrauten untergärigen Biere, die in der Regel nicht über 3,5—4,5 Gew.-% Alkohol enthalten. Auch in Beziehung auf ihre Haltbarkeit standen die drei Weine aus verdünnten Säften den ohne Wasserzusatz hergestellten nicht wesentlich nach.

Man kann demnach einen Wasserzusatz bei der Mostbereitung sicher nicht ohne weiteres als unrationell bezeichnen. Wir kommen damit zur nächsten Frage.

2. In welchen Fällen ist ein Wasserzusatz angebracht?

Dem unbestreitbaren Vorteil des Wasserzusatzes steht als Nachteil die damit unvermeidlich verbundene Verdünnung der Säfte gegenüber. Derartig verdünnte Säfte liefern selbstverständlich gegenüber dem unverdünnten Saft auch einen dem Grade der Verdünnung entsprechend schwächeren und gehaltloseren, d. h. an Extrakt und Alkohol ärmeren und damit weniger haltbaren Wein, der vor allem den Bedingungen, die an Handelsware und Qualitätsweine zu stellen sind, nicht entspricht. Deswegen sollten Obstweine, welche für den Handel bestimmt sind, in der Regel nur aus reinen, unverdünnten Säften hergestellt werden. Nur bei sehr hoch konzentrierten Mosten kann, ohne daß die Qualität des Produktes leidet, eine Ausnahme von dieser Regel gemacht und ein geringer Wasserzusatz zur zweiten Pressung gegeben werden.

Ganz anders als bei der Herstellung von Qualitätsweinen liegt die Sache, wenn der zu erzielende Most als täglicher Haus- oder als Gesindetrunk dienen soll. Dann ist ein höherer oder niederer Wasserzusatz bei der zweiten Pressung nicht nur aus ökonomischen Gründen gerechtfertigt, sondern — und dies gilt ganz besonders für den Leutetrunk — aus hygienischen Rücksichten bei konzentrierten Säften direkt geboten, weil in diesem Falle ein hoher Alkoholgehalt unnötig, ja bei Gesindemost sogar direkt unerwünscht

ist. Daß durch die Verdünnung die Haltbarkeit des Mostes beeinträchtigt wird, ist deshalb nicht von Belang, weil das in Frage stehende Getränk doch verhältnismäßig rasch zum Verbrauch kommt, und demnach keine allzu strengen Anforderungen an seine Haltbarkeit gestellt zu werden brauchen.

3. Wie hoch ist der Wasserzusatz zu bemessen?

Diese Frage läßt sich nur von Fall zu Fall entscheiden, und man wird höchstens die allgemeine Regel aufstellen können, daß, abgesehen von der Bestimmung des Getränkes, die Konzentration des Mostes, wie sie sich aus der Prüfung der Säfte erster Pressung mit der Mostwage ergiebt, für die Höhe des Wasserzusatzes maßgebend ist.

Ist der bei der ersten Pressung gewonnene Saft sehr konzentriert, so kann man ruhig vor dem zweiten Abpressen eine, je nach der Verwendungsweise des zu erzielenden Weines höher oder niedriger zu bemessende, Wassermenge, zusetzen. Erweisen sich dagegen die Säfte von Anfang an schon als ziemlich dünn, wie dies z. B. bei Birnen meist der Fall ist, so muß, wenn man nicht ganz von einem Wasserzusatz Abstand nimmt, derselbe doch sehr vorsichtig bemessen werden. Man hat z. B. von einer besseren Apfelsorte bei der ersten Pressung einen Saft mit 16% Extrakt (nach dem Ballingschen Saccharometer) erhalten und kann danach auf einen Zuckergehalt von 13 bis 14% schließen. Dieser Saft wird bei normalem Verlauf der Gärung einen Wein von 6,5—7 Gew.-% Alkohol liefern. In solchem Falle kann man ruhig 20 Liter Wasser auf 100 kg Obst zusetzen und wird dann immer noch einen Wein von 5—5,5 Gew.-% Alkohol erhalten, also ein Getränk, das als Haustrunk reichlich stark genug ist, ja, bei Verwendung für die Leute, sogar eine noch stärkere Verdünnung verträgt.

In einem anderen Falle dagegen hat man aus ziemlich wässerigen Birnen einen Saft mit nur 10% Extrakt = ca. 8% Zucker bekommen, der einen Wein von nur rund 4 Gew.-% Alkohol in Aussicht stellt. In diesem letzteren Fall dürfte ein Wasserzusatz kaum noch am Platze sein, oder höchstens in wenigen Litern bestehen.

Man sieht aus diesen Beispielen wiederum, wie unerläßlich für ein rationelles Arbeiten die Anwendung der Mostwage ist, denn die ganze Frage, ob überhaupt, und wieviel Wasser zugesetzt werden darf, läßt sich nur an der Hand dieses Instrumentes richtig beantworten.

4. In welcher Weise hat der Wasserzusatz zu erfolgen?

Es besteht wohl kaum ein Zweifel darüber, daß der Wasserzusatz am richtigsten vor der zweiten Pressung gegeben wird und zwar in der Weise, daß man die einmal abgepreßten Treber mechanisch noch einmal zerkleinert und dann mit dem Verdünnungswasser anmaischt. Es ist nur bezüglich der zweiten Maische wiederum die Frage, ob man die Masse direkt abpressen oder sie vor der zweiten Pressung eine Zeit lang stehen lassen soll. Wir

möchten in diesem Falle für die letztere Arbeitsweise eintreten. Der Mehrertrag an Saftbestandteilen, welchen man als eine Folge der Wasseranwendung beobachten kann, ist nämlich nicht allein darauf zurückzuführen, daß verdünnte Säfte sich verhältnismäßig leichter abpressen, sondern es kommt auch der Umstand in Betracht, daß, wenn die Treber mit Wasser angesetzt werden, ein Teil des durch Pressen nicht gewinnbaren Saftes auf dem Wege der Diffusion in die umgebende Flüssigkeit wandert, d. h. ausgelaugt wird. Je länger nun die Treber mit dem Wasser in Berührung bleiben, um so vollständiger wird sich dieser Prozeß vollziehen, um so mehr wird sich das zugesetzte Wasser mit Saftbestandteilen anreichern, und um so besser werden die Treber ausgenutzt werden. Diesem Vorteil gegenüber ist allerdings die Gefahr, daß beim Stehen an der Luft in den Trebern Säuerungen eintreten, nicht ausgeschlossen; man sollte daher erstens das Stehenlassen der Treber nicht über 48 Stunden ausdehnen — ganz besonders bei hoher Temperatur und bei Birnen, die sehr gerne zu Säuerungen neigen, — und zweitens die Treber gleich nach dem Abpressen mit Wasser versetzen und durch die schon früher angeführte Art der Bedeckung während des Stehenlassens möglichst unter Wasser halten.

Um beim Arbeiten auf Qualitätsweine doch eine genügende Ausnutzung der Treber, die bei nur zweimaligem Auspressen ohne Wasserzusatz thatsächlich eine unvollkommene ist, zu erreichen, giebt es verschiedene Mittel und Wege. Entweder man rührt die zweimal abgepreßten Treber noch einmal mit Wasser an und stellt daraus unter Zusatz von Zucker einen leichten Haustrunk (Trebermost) her, oder man verarbeitet, wo dies — wie in der Schweiz — die Steuerverhältnisse gestatten, die Treber auf Treberschnaps, oder, was vielleicht das Rationellste ist, man verwendet nur die unverdünnten Säfte erster Pressung zur Gewinnung von Qualitätswein und stellt aus den Säften zweiter und dritter Pressung unter entsprechendem Wasserzusatz einen Most von Sekundaqualität, sei es zum Verkauf, sei es zum Hausgebrauch, her. Endlich kann man auch so arbeiten, daß man zur zweiten Pressung nicht reines Wasser, sondern die Flüssigkeit verwendet, mit der man die zweimal gepreßten Treber noch einmal ausgelaugt hat.

III. Gärung, Gärführung und Kellerwirtschaft.

a) Allgemeines.

Wir kommen jetzt auf die Gärführung und die Kellerwirtschaft zu sprechen, jene Faktoren, welche den größten Einfluß auf die Qualität des zu erzielenden Produktes haben, und betreten damit das Gebiet, auf welchem bei den

Versuchen, die Apfelweinbereitung im größeren Stile auch in Norddeutschland einzuführen, die meisten Fehler und Sünden begangen worden sind und noch heute begangen werden. Man kann ohne Übertreibung sagen, daß die Mißerfolge, über welche dort so Manche klagen, die es mit der Mostbereitung versucht haben, nicht auf ungeeignetes Rohmaterial, nicht auf Fehler beim Keltern, sondern fast ausnahmslos auf Unkenntnis der Grundregeln der Gärführung und außerdem auf die noch zum Teil herrschenden, geradezu kläglichen Keller- und Kellergeschirrverhältnisse zurückzuführen sind.

Während in Süddeutschland, wie überhaupt in allen Wein oder Most produzierenden Ländern, fast jedes Haus einen richtigen, tiefen, gewölbten, mit dem nötigen Kellergeschirr ausgestatteten Keller hat, kann man im Norden oft recht lange suchen, bis man einen Keller findet, der wirklich diesen Namen verdient, der nicht bloß ein Souterrainraum ist. Vom Kellergeschirr will ich nicht reden, man wird vielfach gar nicht wissen, was darunter zu verstehen ist.

Während ferner im Weinlande fast jedermann — besonders der Landwirt — soviel Kenntnis von der Kellerwirtschaft besitzt, daß er seinen Wein selbst keltern und im Keller weiter behandeln kann, falls dies aber nicht der Fall sein sollte, sich nur einen Küfer, als berufsmäßigen Weinpraktiker, zu Hilfe zu rufen braucht, hat der norddeutsche Laie keine Ahnung von Weinbehandlung, und der sogenannte Böttcher, der nordische Kollege des süddeutschen Küfers, versteht zwar wie letzterer Fässer und Bottiche anzufertigen, aber bei dem Inhalt derselben hört sein Verständnis auf.

Mit Festlegung dieser, die Einführung der Mostbereitung im Norden unseres Vaterlandes so sehr erschwerenden Verhältnisse, soll aber kein Vorwurf erhoben, sondern nur eine Erklärung für die mancherlei Mißerfolge gegeben werden, über die gerade die norddeutschen Produzenten oft klagen. Ebensowenig soll damit gesagt werden, daß in Süddeutschland, speziell im Wein- und Mostlande, die Zustände ideale und nicht auch zum Teil recht verbesserungsbedürftige wären! Hier besitzt ja allerdings fast jeder gewisse durch Überlieferung vom Vater zum Sohn überkommene, sowie durch Anschauung erworbene Kenntnisse der Kellerwirtschaft, hier stößt man aber zum Teil auch noch gerade auf die gröbste Unkenntnis und Mißachtung der Grundregeln einer rationellen Gärführung. Der Norddeutsche ist Anfänger und macht Fehler, weil er es nicht besser weiß; der Süddeutsche, weil er vielfach zu eigensinnig ist, um sich belehren zu lassen und sich von so manchem eingefleischten Vorurteil, so manchem alten Zopf, nicht losreißen kann.

Aus den angeführten Gründen müßten eigentlich gerade Theorie und Praxis der Gärung in unseren Betrachtungen eine möglichst ausführliche Behandlung erfahren; wir müssen aber in Rücksicht auf die gedrängte Form dieses kleinen Buches uns auf das Notwendige beschränken und glauben dies um so mehr zu können, als die Kellerwirtschaft in einer ganzen Reihe

von Spezialwerken ausführlich behandelt ist.*) Dieselben sind zwar meist in erster Linie für die Verhältnisse der Traubenweinbereitung berechnet; die darin ausgeführten Grundzüge der Kellerwirtschaft gelten aber für die Mostbereitung ebenso wie für die Traubenweinproduktion.

b) Gärung und Gärungsorganismen.

Der Begriff der Gärung. Unter Gärung im weitesten Sinne verstehen wir jede Stoffumwandlung, welche unmittelbar oder mittelbar durch die Lebensthätigkeit von niedrigen, pflanzlichen Lebewesen zu stande kommt. Unter Gärung im engeren Sinne oder alkoholischer Gärung verstehen wir jene Stoffumwandlung, bei der gewisse Zuckerarten durch die Lebensthätigkeit von Pilzen derart zersetzt werden, daß als Hauptprodukte dieser Zersetzung Alkohol und Kohlensäure entstehen.

Die Gärungsfaktoren. Wir müssen bei der Alkoholgärung, wie überhaupt bei jeder Gärungserscheinung, drei Hauptfaktoren berücksichtigen:

1) Das Gärungsmaterial oder Gärsubstrat, d. h. die Substanz, welche zersetzt wird;
2) die Gärungsprodukte, d. h. diejenigen Körper, welche bei der Zersetzung entstehen;
3) den Gärungserreger, d. h. dasjenige pflanzliche Lebewesen, welches die Zersetzung verursacht.

Das Gärungsmaterial für die Alkoholgärung bilden gewisse Zuckerarten — wir sagen „gewisse", da nicht alle Zuckerarten gärungsfähig sind — unter diesen vor allem der Traubenzucker, der Fruchtzucker, der Malzzucker und der Rohrzucker. Während aber in den Brennereimaischen und in den Würzen der Brauerei der Malzzucker vorwiegt, spielt in den Fruchtsäften der Traubenzucker und der Fruchtzucker die Hauptrolle als Gärmaterial.

Als Gärungsprodukte entstehen bei der Alkoholgärung in der Hauptsache Äthylalkohol (schlechtweg Alkohol genannt) und Kohlensäure, daneben jedoch auch noch geringe Mengen von Bernsteinsäure, Glycerin und sonstigen Nebenprodukten, unter denen besonders gewisse aromatische Stoffe von Bedeutung bei der Weingärung sind. Würde die Spaltung des Zuckers glatt in Alkohol und Kohlensäure erfolgen, so müßten aus 100 Teilen Traubenzucker 51,11 Teile Alkohol und 48,89 Teile Kohlensäure entstehen. Da aber nur etwa 94 bis 95 % des Zuckers der reinen Alkoholgärung anheimfallen, und der Rest teils zur Bildung der oben genannten Nebenprodukte, teils auch zur Ernährung der Hefepilze dient, so

*) Barth: Die Kellerbehandlung der Traubenweine. Neßler: Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines. Babo: Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft.

darf nach Pasteur etwa angenommen werden, daß aus 100 Gewichtsteilen Traubenzucker

48,4 Teile Alkohol
46,6 „ Kohlensäure
3,3 „ Glycerin
0,6 „ Bernsteinsäure

entstehen, während circa 1 % des ursprünglichen Zuckers zum Aufbau der Hefezellen verbraucht wird.

Als Erreger der alkoholischen Gärung — Hefe im weiteren Sinne des Wortes — können die verschiedensten Pilze, als da sind Sproßpilze, Schimmelpilze und Spaltpilze auftreten; jedoch spielen vor allem die Sproßpilze, als die Hefe im engeren Sinne des Wortes, die Hauptrolle unter den Alkoholgärungspilzen.

Hefe im engeren und engsten Sinn. Obwohl, wie soeben ausgeführt wurde, die Fähigkeit, Alkoholgärung zu erregen, Vertretern der verschiedensten Pilzgruppen zukommt, so finden wir doch bei den nach der Art ihres vegetativen Wachstums so benannten „Sproßpilzen" diese Fähigkeit am stärksten entwickelt. Ganz besonders aber ist unter den Sproßpilzen diejenige Familie, welche die Eigenschaft besitzt, unter gewissen Bedingungen in ihrem Inneren Sporen zu bilden, die Familie der **„Saccharomyceten"**, dadurch ausgezeichnet, daß ihre meisten Arten ein energisches Gärvermögen besitzen. Die Sproßpilze, und unter ihnen wiederum die Saccharomyceten, d. h. die sporenbildenden Sproßpilze, sind daher als die „Hefe" im engeren, beziehungsweise engsten Sinne des Wortes zu betrachten. Wir verstehen somit unter Hefe im weiteren Sinne alle Pilze, welche im Stande sind, Alkoholgärung zu erregen; unter Hefe im engeren Sinne sämtliche gärtüchtigen Sproßpilze (Wein- und Obstweingärung) und unter Hefe im engsten Sinne die gärtüchtigen Saccharomyceten, d. h. Sproßpilze mit innerer Sporenbildung (Brennerei und Brauerei).

In all' den Fällen, wo man das Gärmaterial nicht der sogenannten wilden oder spontanen Gärung überläßt, sondern systematisch Hefe zusetzt, wie in der Brennerei, Brauerei, sowie bei der Wein- und Obstweinbereitung mit Reinhefe, wird die Alkoholgärung fast ausschließlich durch gewisse Saccharomyces-Arten durchgeführt, und nur bei den, allerdings noch meist der Selbstgärung überlassenen, Fruchtsäften vollzieht sich die Gärung unter Mitwirkung von Organismen, die nur teilweise zur Familie der Saccharomyceten gehören.

Die Saccharomyceten.*) Diese Pilze zeigen sich unter dem Mikroskop als kugelförmige, ovale oder auch wurstförmige, meist einzellige Gebilde, die von einer Membran (Zellhaut) umgeben sind. Das Innere der Zelle ist mit feinkörniger protoplasmatischer Substanz angefüllt. Außer dem

*) Zu eingehendem Studium der Hefepilze sei „Jörgensen: Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie" empfohlen.

Protoplasma kann man im Innern der Zelle noch sogenannte Vakuolen (Safträume), Fetttröpfchen, Krystallkörperchen, den Zellkern u. s. w. beobachten.

Die vegetative Fortpflanzung der Zellen erfolgt durch Sprossung in folgender Weise: Eine als Mutterzelle fungierende Zelle treibt an irgend einer Stelle — polar oder auch seitlich — knospenartige Ausstülpungen. Dieselben haben anfangs Kugelgestalt, werden nach und nach größer und nehmen schließlich Form und Gestalt ihrer Mutterzelle an. Die Tochterzelle, welche anfangs mit der Mutterzelle in Verbindung stand, grenzt sich später durch eine Querwand von der Mutterzelle ab, bleibt aber vorläufig mit derselben noch im Verband. Die neugebildete Tochterzelle kann sofort selbst wieder als Mutterzelle dienen und sprossen. Diese Sprossen zweiter Ordnung entwickeln solche dritter u. s. w. (Siehe Fig. 24.) Aber auch die ursprüngliche Mutterzelle hat mit einer einmaligen Erzeugung eines Sprosses ihre Fruchtbarkeit nicht erschöpft und kann immer wieder neu Sprossen bilden. So entstehen sogenannte Sproßverbände. Da aber die einzelnen Zellen solcher Sproßverbände nur durch eine ganz schmale Verbindungsstelle zusammenhängen, so treten sie sehr leicht, ganz besonders in gärenden Flüssigkeiten, außer Verband und bieten sich daher dem Auge meist nur als einzellige Gebilde dar.

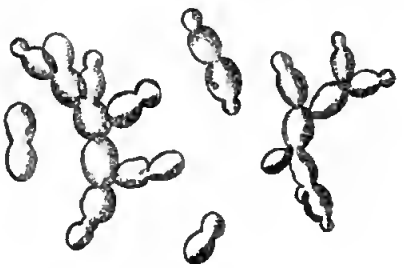

Fig. 24. In Sprossung begriffene Zellen der Weinhefe.

Nur auf der Oberfläche abgegorener, ruhender Flüssigkeiten bleiben die Zellen in großen Verbänden beisammen und nehmen dabei oft lang gestreckte, pilzfadenartige Formen an. Dem unbewaffneten Auge zeigen sich diese großen, vielzelligen Verbände als mehr oder minder feine Häute. Seit man diese Hautformen bei den Saccharomyceten und überhaupt bei den Sproßpilzen beobachtet hat, ist man von der irrtümlichen Ansicht, daß die Hefe eine einzellige Pflanze sei, abgekommen.

Die Vermehrung der Hefe durch Sprossung ist eine sehr rasche und kann sich je nach der Temperatur und den sonstigen Lebensbedingungen in $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde vollziehen.

Fig. 25. Sporenbildende Hefe.

Außer auf dem Wege der Sprossung (vegetative Vermehrung) können sich aber die als Saccharomyceten bezeichneten Sproßpilze noch auf eine zweite Art vermehren, nämlich dadurch, daß sie im Innern der Mutterzelle Sporen (Fortpflanzungszellen) bilden. Man nennt dies die **fruktifikative** Vermehrung. (Siehe Fig. 25.)

Unter welchen Bedingungen diese Art der Vermehrung eintritt, kann hier nicht näher ausgeführt werden. Es sei hier nur bemerkt, daß die Zellen, wenn Sporenbildung eintreten soll, in inniger Berührung mit atmosphärischer Luft stehen und auf eine feuchte Oberfläche ausgesät sein müssen, sowie daß nur junge kräftige Zellen zur Sporenbildung geeignet sind. In gärenden Flüssigkeiten wird man nur in sehr seltenen Fällen Sporenbildung beobachten können.

Sind die Bedingungen zur Sporenbildung gegeben, so treten in der Zelle rundliche Plasmakörperchen auf, welche die ersten Anlagen der Sporen sind; in der weiteren Entwickelung umgeben sich diese mit einer Membran, welche sich bei den verschiedenen Arten mehr oder minder stark abhebt. Die Zahl der im Innern einer Hefezelle gebildeten Sporen kann 1—10 sein, in der Regel entwickeln sich aber in einer Zelle nur 1—4 Sporen. In eine geeignete Nährlösung gebracht, keimen die Sporen, indem sie zunächst stark anschwellen, um hierauf wie die vegetativen Zellen Knospen zu treiben. Hiedurch wird die Membran der Mutterzelle immer mehr gedehnt und immer dünner und zerreißt zuletzt, gewöhnlich noch bevor die Sprossung der Sporen beginnt. Ausnahmsweise kann auch die Sprossung der Sporen schon in der Mutterzelle selbst stattfinden.

Die verschiedenen Hefenarten. Ehe durch die klassischen Studien des dänischen Forschers Emil Christian Hansen Klarheit auf dem Gebiete der Hefelehre geschaffen wurde, wußte man kaum, daß verschiedene Hefearten existieren, und daß, bei nach altem Verfahren geleitetem Gärprozeß, sich die verschiedensten Hefe-, ja überhaupt Pilzarten, an der Zersetzug des Zuckers beteiligen. Die Hauptmomente, welche zur klaren Erkenntnis führten, daß es verschiedene Hefearten giebt, waren folgende:

1) Die Beobachtung der großen Unterschiede in der äußeren Form der Hefezellen.
2) Der verschiedenartige Verlauf der Gärung und die Verschiedenartigkeit der Gärungsprodukte.
3) Die Erkenntnis der Krankheitshefen.

Jetzt weiß man, daß es nicht nur unter den Sproßpilzen überhaupt, sondern auch innerhalb der Familie der Saccharomyceten, zahlreiche Arten und Unterarten giebt, welche sich nicht nur durch die äußere Form der Zelle, sondern vor allem durch ihr physiologisches und biologisches Verhalten, deutlich von einander unterscheiden, d. h. in Beziehung auf Sporen- und Hautbildung, auf Temperaturverhältnisse und Ernährungsbedingungen, auf ihr Verhalten gegenüber den Zuckerarten, auf Gärkraft und Gärungsenergie ein gänzlich verschiedenes Verhalten zeigen. Vor allem aber hat Hansen uns gelehrt, daß einige der gefährlichsten Krankheiten im Bier und Wein, überhaupt einige der gefürchtetsten Störungen beim Verlauf der Gärung, nicht durch Bakterien,

sondern durch gewisse wilde, d. h. frei in der Natur vorkommende, Hefearten, die sogenannten Krankheitshefen, hervorgerufen werden.

Auf die praktischen Konsequenzen dieser Erkenntnis kommen wir bald näher zu sprechen, wollen aber vorher noch die Begriffe „Kulturhefe", „Wilde Hefe" und „Krankheitshefe" feststellen.

„Kulturhefe." Unter Kulturhefe verstehen wir die in der Praxis — Brauerei, Brennerei, Wein- und Obstweinbereitung unter Anwendung von Reinhefe — zur systematischen Durchführung der Gärung in Anwendung kommenden Saccharomyces-Arten.

„Wilde Hefe." Unter „Wilden Hefen" verstehen wir die frei in der Natur vorkommenden, mit mehr oder minder starker Gärkraft ausgestatteten „Sproßpilze" (gleichgiltig, ob sie zu den Saccharomyceten gehören, d. h. die Fähigkeit Sporen zu bilden besitzen, oder nicht).

„Krankheitshefe." Unter „Krankheitshefen" verstehen wir diejenigen „Wilden Hefen", welche den Gärungsverlauf störend zu beeinflussen im Stande sind.

Von jeder dieser Gruppen giebt es natürlich zahlreiche Arten oder Rassen, die sich in oben angegebener Weise unterscheiden.

Die Reinzuchthefe. Aus der Erkenntnis, daß es verschiedene Hefearten giebt, welche in verschiedenster Weise die Gärung beeinflussen, hat sich als praktische Folge die Anwendung der Reinhefe, der großartigste Fortschritt der letzten 20 Jahre auf dem Gebiete der Gärungstechnik, ergeben. Nachdem man erkannt hatte, daß eine Hefeart durchaus nicht dasselbe leistet, wie die andere, und vor allem, daß gewisse Hefearten ebenso gefährliche Feinde einer normalen Gärung sind, wie die Bakterien und Schimmelpilze, mußte natürlich das Bestreben dahin gehen, die Gärung, statt mit einem unbekannten Gemenge verschiedener guter und schlechter Hefearten, nur mit einer einzigen Hefeart von erwiesenermaßen guten Eigenschaften durchzuführen. Dies war selbstverständlich erst möglich, nachdem es gelungen war:

1) Massenkulturen von Reinhefe, d. h. von einer Hefe, die notorisch von einer und derselben Zelle abstammt, also rassenrein ist, herzustellen.
2) an der Hand der so erhaltenen Reinkulturen die Eigenschaften der einzelnen Hefearten zu studieren und ihre besondere Eignung für den einen oder den anderen Zweig des Gärungsgewerbes (Brennerei, Brauerei, Wein- und Obstweinbereitung) festzustellen.
3) eine Methode der Hefenanalyse auszubilden, die eine ständige Betriebskontrole ermöglicht.

Wir können hier auf die Methoden der Hefereinzucht und die Hefenanalyse, sowie auf die Rassenkunde, nicht näher eingehen und wollen nur

nochmals feststellen, daß mit Einführung der Reinzuchthefe im Gärungsgewerbe man nicht mehr den Verlauf der Gärung dem Zufall überläßt, sondern sich bei Anwendung einer bestimmten Hefeart von bekannten Eigenschaften, einen normalen Verlauf der Gärung im voraus sichern kann.

Wir kommen auf die Anwendung der Reinhefe bei der Obstweinbereitung später noch einmal zu sprechen.

Die Ernährung der Hefepilze. Sämtliche Heseorganismen können nur unter gewissen Bedingungen leben und funktionieren. Sie bedürfen, ebenso wie die höheren Pflanzen, gewisse Nährstoffe, und zwar Wasser, kohlenstoff- und stickstoffhaltige Nahrung und Mineralsubstanzen, sie stehen in Abhängigkeit von der Temperatur, von der Reaktion und der Konzentration des Nährbodens u. s. w.

Der Kohlenstoff kann aus einer sehr großen Anzahl von organischen Verbindungen entnommen werden. Als ganz besonders geeignete Kohlenstoffquelle stehen die Zuckerarten obenan. Der Stickstoff kann sowohl aus organischem Material — Peptone, Amide, organische Ammoniakverbindungen — entnommen, als auch durch anorganische Verbindungen, wie z. B. die anorganischen Ammoniaksalze, geliefert werden. Dagegen sind die Salze der Salpetersäure als Stickstoffnahrung für die Hefe ungeeignet. Von Mineralstoffen sind unentbehrlich Phosphorsäure, Schwefel, Kali und Magnesia; Kalk scheint — bei Gegenwart von Magnesia — entbehrlich zu sein.

Die Gegenwart von freiem Sauerstoff ist für die Hefepilze keine Lebensbedingung; sie können auch bei Sauerstoffabschluß leben, sich vermehren und ihre zuckerspaltende Thätigkeit ausüben, jedoch wird durch Sauerstoffzufuhr die Vermehrung der Hefe, und damit auch indirekt die Gärung, günstig beeinflußt. Ein Überschuß von Nährstoffen kann unter Umständen der Entwicklung der Hefe direkt schädlich sein.

Verhalten der Hefepilze gegenüber der Temperatur. Wie alle übrigen Organismen, stehen auch die Hefepilze sowohl überhaupt, wie auch in ihren einzelnen Lebensfunktionen, in einem gewissen Verhältnis zur Temperatur. Diejenige Temperatur z. B, bei welcher sie ihre Gärthätigkeit am energischsten vollziehen, bezeichnen wir als das Temperaturoptimum der Gärung, die untere Temperaturgrenze ihrer Gärthätigkeit als das Minimum und die obere als das Maximum. Hierbei darf man aber nicht vergessen, daß die verschiedenen Hefearten sich auch den Temperaturverhältnissen gegenüber verschieden verhalten. Das Temperaturoptimum für die Gärthätigkeit der meisten Hefen liegt zwischen 25 und 35° C; unterhalb und oberhalb dieser Temperatur findet eine Verzögerung der Gärung statt, und zwar um so mehr, je größer die Abweichung in der einen oder anderen Richtung ist. Bei 40° C ist die Gärung schon sehr gestört, und bei 50° findet eine solche meist nicht mehr statt. Abgetötet wird die Hefe allerdings erst bei wesentlich höheren Temperaturen, und zwar im feuchten Zustand leichter als im trockenen. Gegen

niedere Temperaturen ist die Hefe weit weniger empfindlich. So ist sie noch bei Temperaturen um den Nullpunkt herum im Stande eine, wenngleich sehr schwache, Gärung zu bewirken und wird selbst durch Einwirkung von Temperaturen, die weit unter dem Gefrierpunkt liegen, nicht abgetötet.

Einfluß der Reaktion des Gärmaterials auf die Hefepilze. Im Gegensatz zu den Bakterien, die, wie wir später noch hören werden, gegen freie Säure meist sehr empfindlich sind, gedeihen die Hefepilze am besten in einer mäßig saueren Nährflüssigkeit. Auf die große praktische Bedeutung dieser Thatsache kommen wir später noch zurück.

Einfluß der Konzentration des Gärsubstrats auf die Thätigkeit der Hefepilze. Ein Gehalt von circa 15% Zucker scheint sowohl für die Hefevermehrung, wie auch für die Gärthätigkeit der Hefe, am günstigsten zu sein, während dagegen in sehr konzentrierten oder sehr dünnen Zuckerlösungen die Gärung nur träge und unvollständig verläuft. Zuckerlösungen von über 30% werden selbst von den gärkräftigsten Heferassen nicht mehr vollständig vergoren, weil die großen Mengen dabei sich bildenden Alkohols gärungshemmend wirken.

Verhalten der Hefepilze gegen Antiseptika. „Antiseptika" nennen wir chemische Körper, welche die Fähigkeit besitzen, Gärungs- und Fäulnisprozesse dadurch zu verhindern, daß sie die Erreger dieser Zersetzungen entweder töten oder doch wenigstens lahm legen. Die bekanntesten derartigen Antiseptika sind: Mineralsäuren, wie Schwefelsäure, Flußsäure, schweflige Säure, Borsäure, ferner die verschiedenen Phenole, das Sublimat, die Salicylsäure u. s. w. Diese Körper wirken sämtlich in mehr oder minder geringen Dosen als Gifte auf die Hefepilze; dabei sind aber doch zwei Umstände bemerkenswert, nämlich

1) daß ganz kleine Mengen gewisser Antiseptika, die in größeren Gaben als Gifte auf die Hefe wirken, nicht nur den Hefepilzen nicht schaden, sondern direkt ihre Gärkraft erhöhen, so z. B. der Flußsäure und ihrer Salze,
2) daß die Antiseptika gewöhnlich auf die Spaltpilze (Bakterien) energischer, d. h. schon in geringeren Dosen, wirken, als auf die Hefe. Dies gilt ganz besonders für verschiedene anorganische und organische Säuren, wie Flußsäure, schweflige Säure, Weinsäure, Äpfelsäure und Milchsäure. Die Gegenwart dieser Säuren in einem Gärsubstrat kann daher unter Umständen direkt der Hefe ein Schutz gegen die Bakterien sein.

Die Gärungstheorien. Man hat sich lange den Kopf darüber zerbrochen, wie eigentlich die Gärung zu stande kommt, und für dieses „Wie" der Gärung eine Reihe von Theorien aufgestellt, auf die wir hier aber nicht näher eingehen können. Bis vor kurzem galt ganz allgemein der Satz, „daß die Gärung direkt durch die Lebensthätigkeit der Hefe zu Stande kommt, also eine Funktion der lebenden Hefezelle bildet und von dieser untrennbar

ist." Seitdem es aber Buchner gelungen ist, das die Gärung verursachende Ferment von der Hefe zu trennen, also eine Gärung ohne lebende Hefezellen durchzuführen, müssen wir annehmen, daß die Gärung nur **indirekt** durch die Lebensthätigkeit der Hefe zu stande kommt, insofern, als zwar durch die Lebensthätigkeit der Hefe das zuckerspaltende Ferment, die sogenannte **Zymase**, gebildet wird, diese Zymase aber, ähnlich wie das im keimenden Getreidekorn sich bildende Ferment der **Diastase**, unabhängig von dem sie erzeugenden Organismus wirken kann. Damit ist die lange Jahre hindurch gemachte konsequente Scheidung*) zwischen Gärung und chemischer Fermentwirkung hinfällig geworden.

Die Schimmelpilze und die Bakterien. Dieselben haben eine, wenngleich nur indirekte, so doch nicht zu unterschätzende Bedeutung für das Gärungsgewerbe. In beiden Gruppen von Pilzen finden sich zwar gewisse Arten, welche ebenso wie die Sproßpilze die Fähigkeit besitzen, Alkoholgärung zu erregen, aber es hat diese Klasse von Alkoholpilzen bis jetzt nur in ganz vereinzelten Fällen praktische Einführung erfahren. Wohl aber sind sowohl die Schimmelpilze, wie ganz besonders die Spaltpilze oder Bakterien, insofern für uns von Bedeutung, als sie in den meisten Fällen als die gefährlichsten Feinde einer gesunden und normalen Gärung, als die Erreger der verschiedenfachsten Krankheiten im Wein und Bier, kurz und gut als Störenfriede im Gärungsgewerbe auftreten. Das Hauptprinzip einer rationellen Gärführung muß daher sein, mit allen Mitteln diese Störenfriede zu bekämpfen und die Hefe, welche vielfach einen Kampf ums Dasein mit ihnen führt, gegen sie zu schützen.

Die Schimmelpilze stellen sich dem Auge als ein fädiges Geflecht, bestehend aus den vielfach verzweigten Mycelfäden, dar und siedeln sich weniger in dem Gärsubstrat selbst, als in den Gär- und Lagerräumen, auf dem Kellergeschirr, kurz auf festen Nährböden, an. Auch das Obst kann unter Umständen stark von Schimmelpilzen befallen sein. Die Schimmelpilze zerstören allmählich die von ihnen befallenen Gegenstände, teilen, falls sie mit den Säften in Berührung kommen, diesen den ihnen eigentümlichen moderigen Geruch und Geschmack mit und geben meist auch gleichzeitig zur Ansiedlung von Bakterienkolonien Veranlassung. Mit Vorliebe entwickeln sich die Schimmelpilze auf unsauber gehaltenem Kellergeschirr und in zu feuchten, warmen Kellerräumen. Am wirksamsten bekämpft man sie durch peinliche Reinhaltung sowohl der Kellerräume als des Kellergeschirrs,

*) Man unterschied bis vor kurzem die Gärungen „als Stoffumwandlungen, hervorgerufen direkt durch die Lebensthätigkeit von Organismen", scharf von den sogenannten Fermentvorgängen „als Stoffumwandlungen, bewirkt durch chemische Fermente oder Enzyme, chemische Substanzen, die zwar von Organismen erzeugt werden, aber unabhängig von denselben wirken."

eventuell unter Anwendung von antiseptischen Mitteln, wie Chlorkalk, Soda, schwefligsaurem Kalk ꝛc., sowie durch energisches Durchlüften und Kühlhalten der Kellerräume.

Bedeutend gefährlichere Feinde des gesamten Gärungsgewerbes sind aber **die Spaltpilze oder Bakterien.** Sie sind die Ursache einer ganzen Reihe der gefürchtetsten Krankheiten, welche den Wein und Obstwein befallen können; wir erinnern nur z. B. an den Essigstich, an den Milchsäurestich, an das Umschlagen des Weines, an die Schleimgärung u. s. w. Wir müssen daher auf diese Klasse von Organismen etwas näher eingehen.

Die Spaltpilze oder Bakterien sind die kleinsten unter allen niederen, pflanzlichen Organismen. Sie sind stets einzellig und treten in drei Hauptformen, nämlich als Kugel (Coccus), Stäbchen (Bakterium oder Bacillus) und Schraube (Vibrio, Spirillum) auf. Durch Vergallertung der Membranen treten sie auch zu fadenartigen Verbänden zusammen, welche aber nicht, wie bei den höheren Pilzen, Spitzenwachstum und echte Verzweigung zeigen. Die vegetative Vermehrung der Bakterien erfolgt lediglich auf dem Wege der Zellteilung, wodurch auch der Name „Spaltpilze" entstanden ist. Bei einzelnen Bakterienarten hat man außer der vegetativen Fortpflanzung durch Teilung auch eine fruktifikative durch Sporenbildung konstatiert.

Die Bakterienzelle setzt sich zusammen aus dem Protoplasmakörper und der diesen umgebenden Zellhaut, der Membran. Manche Bakterien zeigen in Flüssigkeiten eine lebhafte Eigenbewegung. Diese Bewegung wird durch die Cilien oder Geiseln, fadenähnliche Verlängerungen des Protoplasmas, bewirkt.

Die Bakterien sind allgegenwärtig, d. h. sie kommen in der Luft, in der Erde, im Wasser, auf der Oberfläche aller belebten und unbelebten Körper, kurz überall vor.

In Beziehung auf ihre Ernährungsbedingungen verhalten sich die Spaltpilze den höheren Pilzen, z. B. den Sproßpilzen und Schimmelpilzen, sehr ähnlich, und wir können in dieser Richtung auf schon früher Gesagtes verweisen. Zu betonen ist hier nur wiederum die wichtige Rolle, welche die Reaktion des Nährsubstrats spielt. Die große Mehrzahl der Spaltpilze verlangt nämlich im Gegensatz zu den Sproßpilzen zu einer kräftigen Entwickelung einen Nährboden von alkalischer oder mindestens neutraler Reaktion. Eine saure Reaktion, wie sie ein normal gesäuertes Hefegut oder Fruchtsäfte von richtigem Säuregrad zeigen, wird also immer der Entwickelung von Spaltpilzvegetationen kräftig entgegenwirken.

Das Temperaturoptimum für die Spaltpilze liegt im allgemeinen höher als für die Sproßpilze, oder die Entwickelung der Spaltpilze wird durch Temperaturerniedrigung früher gehemmt, als diejenige der Sproßpilze. Wiederum ein wichtiger Wink für die Praxis. Andererseits darf nicht vergessen werden, daß die Spaltpilze gegen höhere Temperaturen wesentlich widerstandsfähiger sind, als die höheren Pilze.

Bezüglich ihres Sauerstoffbedürfnisses zeigen die Spaltpilze eine außerordentlich große Verschiedenheit. Während für die einen der Sauerstoff eine absolute Lebensbedingung ist — obligate Aërobier —, ist er für die anderen ein absolutes Gift — obligate Anaërobier. Zwischen diesen beiden Extremen stehen Arten, welche, ohne daß die Gegenwart oder Abwesenheit von Sauerstoff eine Lebensfrage für sie bildet, doch nach der einen oder anderen Richtung hinneigen — fakultative Aërobier oder Anaërobier.

Die durch die Spaltpilze hervorgerufenen Gärungserscheinungen — hier ist natürlich Gärung im weiteren Sinne zu verstehen — sind außerordentlich mannigfaltig. Wir stehen hier wiederum vor einem wesentlichen Unterschied zwischen den Spaltpilzen und den höheren Pilzen. Während die Zahl der durch die letzteren verursachten Gärungserscheinungen eine sehr beschränkte ist und sich meist auf Alkoholbildung und Oxydationsprozesse beschränkt, wird durch Spaltpilze das Substrat in der mannigfachsten Weise zerlegt. Je nach der Art der Zerlegung, welche das Substrat unter dem Einfluß der Spaltpilze erleidet, spricht man von Spaltungsgärungen, — z. B. Milchsäure- und Buttersäuregärung — Oxydationsgärungen, — Essigsäuregärung — und Reduktionsgärungen — Salpeterzersetzung. Früher nahm man für jede besondere Gärungserscheinung einen einzigen spezifischen Gärungserreger an; jetzt weiß man, daß ein und dieselbe Gärungserscheinung durch eine ganze Reihe verschiedener Bakterienarten bewirkt werden kann; so z. B. kennt man schon jetzt über 30 verschiedene Milchsäureorganismen.

Worin besteht nun eigentlich der schädigende Einfluß der Spaltpilze auf das Gärsubstrat? Antwort:

1) Darin, daß die Spaltpilze den Zucker in anderer Richtung, als in Alkohol und Kohlensäure, (z. B. in Milchsäure, Mannit, Buttersäure ꝛc.) zerlegen und dadurch nicht nur Verluste an wertvollem Gärmaterial, sondern auch eine anormale Zusammensetzung des Produktes verursachen, es unter Umständen gänzlich ungenießbar machen.
2) Daß sie normale Gärungsprodukte, wie z. B. den Alkohol, weiter zersetzen, (Essigsäuregärung) und so den schon mehr oder minder fertigen Wein in unliebsamster Weise verändern und seine Haltbarkeit gefährden.
3) Daß sie unter Umständen nicht nur den Zucker, die Säure und den Alkohol, sondern auch die stickstoffhaltigen Substanzen angreifen und die letzteren in Fäulnisgärung versetzen.
4) Daß sie mehr oder minder starke Trübungen hervorrufen.
5) Daß sie durch ihre Gegenwart die Hefe unterdrücken, und so eine normale Vergärung überhaupt nicht zu stande kommen lassen.

Wir kommen auf diesen Gegenstand bei Besprechung der Krankheiten der Obstweine noch einmal zurück, vorläufig sei nur auf die allgemeinen Maßregeln zur Niederhaltung der Bakterien hingewiesen.

Dabei wird man in erster Linie vielleicht an die sogenannten Antiseptika denken.

Was das Verhalten der Spaltpilze gegen diese betrifft, so haben wir schon früher erwähnt, daß die Bakterien im allgemeinen eine große Empfindlichkeit gegen Säuren zeigen; gegen Alkalien sind sie weit weniger empfindlich, ja alkalische Reaktion des Substrats begünstigt in den meisten Fällen ihre Entwickelung.

Besonders energisch wirken die Antiseptika im engeren Sinne des Wortes, wie Sublimat, Karbolsäure, Borsäure, Salicylsäure, Chlor-, Brom-, Jod- und Fluorverbindungen, schweflige Säure, Schwefelkohlenstoff, Formaldehyd und andere auf die Spaltpilze, jedoch verbietet sich deren direkte Anwendung auf das Gärsubstrat, weil sie nicht nur die Bakterien, sondern auch die Hefe töten und außerdem die Gärprodukte in die Gesundheit der Konsumenten gefährdender Weise beeinflussen würden. Dagegen ist die äußerliche Anwendung gewisser Antiseptika bei Reinigung der Geschirre ꝛc. sehr am Platze. Außer durch peinliche Reinlichkeit bekämpft man die gärungsstörenden Bakterien am wirksamsten durch einen genügenden Säuregrad der Säfte, durch entsprechende Regulierung der Temperaturen und durch eine kräftige Hefe.

Zum Schluß möchten wir noch erwähnen, daß der Einfluß der Spaltpilze wie überhaupt, so auch im Gärungsgewerbe, nicht immer ein schädlicher zu sein braucht. Wir wissen, daß man in dem Hefegut der Brennereien absichtlich das Milchsäureferment großzüchtet, und es ist anzunehmen, daß auch bei der Weinbereitung gewisse Bakterien, besonders bei der Nachgärung als Bouquetbildner ꝛc., eine nicht ganz unerwünschte Rolle spielen.

c) Die Verhältnisse für die Alkoholgärung in den Apfel- und Birnensäften.

Wie wir aus dem theoretischen Kapitel ersehen haben, sind die Grundbedingungen für einen normalen Verlauf der Gärung folgende:

1) Eine kräftige, gesunde Hefe.
2) Ein den Lebensbedingungen der Hefe angepaßtes Gärsubstrat.
3) Für den Verlauf der Gärung geeignete Temperaturverhältnisse.
4) Die Abwesenheit aller gärungsstörenden Organismen.

Die Hefe. Werfen wir zuerst einen Blick auf die Hefe, so wird da wohl mancher alte Praktiker sagen: „Nun, um die Hefe hat man sich ja bei der Gärung der Obstsäfte gar nicht zu kümmern, der Most kommt doch ganz von selbst ohne Hefezusatz in Gärung.“ Ganz richtig, man hat bis vor kurzem ganz allgemein bei der Wein- wie bei der Mostbereitung die Säfte der wilden Gärung überlassen, d. h. der Gärung, welche durch die verschiedenen, dem Obst anhaftenden und so in die Säfte gelangten

oder zufällig aus der Luft hineingefallenen Hefepilze bewirkt wurde. Der größte Teil des Weines und Obstweines wird auch jetzt noch nach diesem uralten Verfahren gewonnen, das aber deswegen, wie wir gleich ausführen werden, noch lange nicht rationell zu sein braucht.

Es ist ganz klar, daß bei der wilden Gärung alles dem Zufall überlassen ist. Es ist bei derselben nicht eine bestimmte, sondern es sind die verschiedensten Hefearten beteiligt, von denen bald die eine, bald die andere die Oberhand gewinnt. Da nun die verschiedenen Hefearten eine sehr verschiedene Gärkraft und Gärungsenergie besitzen, ferner aber, abgesehen vom Alkohol, auch ganz verschiedene, das Bouquet und Aroma beeinflussende Nebenprodukte liefern, so ist leicht einzusehen, daß sowohl der Verlauf der Gärung, wie auch die Qualität des Produktes bei dem alten Verfahren stark vom Zufalle abhängig ist. Wir wissen durch die klassischen Untersuchungen von Hansen, daß unter den sogenannten wilden, nämlich den in der Natur frei vorkommenden Hefen, Krankheitshefen, d. h. Hefearten, welche Krankheitserscheinungen, als da sind unregelmäßiger Verlauf der Gärung, ferner Trübungen, Geschmacksfehler u. s. w., im Wein und Bier hervorrufen, sehr häufig sind. Derartige Hefearten, sowie auch andere gärungsstörende Organismen, sowohl aus der Klasse der Spaltpilze, als auch der höheren Pilze, können bei der wilden Gärung ebenso gut in den Most gelangen, wie die erwünschten Hefearten.

Seitdem man daher bei den beiden Schwestergewerben, der Brauerei und der Brennerei, die Erfahrung gemacht hat, daß man nur bei Durchführung der Gärung mit reingezüchteten, ausgewählten Hefearten sich vor Gärungsstörungen und Krankheitserscheinungen sichert und vor allem ein konstantes Produkt erzielt, hat man auch für die Wein- und Obstweinbereitung die Anwendung von Reinhefe, d. h. die Anwendung von Massenreinkulturen bestimmter, für die Weingärung besonders geeigneter Hefearten, deren Charakter man genau kennt, die neben einem vollständigen und energischen Verlauf der Gärung auch erfahrungsgemäß ein feines Bouquet liefern, in Vorschlag gebracht*). Die Vorteile dieser rationelleren Arbeitsweise, mit deren Einführung sich Wortmann, Müller-Thurgau, Kramer und andre Forscher ein hohes Verdienst erworben haben, haben sich auch bei der Weingärung, wo dieselbe zuerst Eingang fand, sehr bald gezeigt, indem es gelang, nicht nur einen regelmäßigeren und energischeren Verlauf der Gärung zu erzielen, sondern auch, bei der Vergärung relativ geringwertiger Traubenmoste mit edlen Hefearten, Produkte zu gewinnen, die an Bouquet und Aroma die aus denselben Säften nach dem älteren Verfahren gewonnenen Weine weit übertrafen. Den schlagendsten Beweis für die Bedeutung der Anwendung von Reinhefe, vor allem für den Einfluß, den die angewandte Hefeart auf den Charakter des Produktes hat, liefern die

*) Julius Wortmann: Anwendung und Wirkung reiner Hefen in der Weinbereitung. Berlin 1895. Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Maltonweine. Ist es doch in denselben gelungen, aus Malzmaischen unter dem Einflusse gewisser Weinhefen ein Produkt von typischem Weincharakter herzustellen.

Die Versuche der Anwendung von Reinhefe bei der Obstweinbereitung haben fast noch bessere Resultate, als bei der Vergärung von Traubenmosten, ergeben. Es kommt nämlich noch ein Umstand hinzu, der ganz besonders bei der Apfelweinbereitung für das neuere Verfahren spricht. Die sogenannten Apfelweinhefen, d. h. die hauptsächlich in den Apfel- und Birnensäften vorkommenden wilden Hefearten, sind fast durchweg nur mit schwacher Gärungsenergie begabt, wodurch sich der relativ träge Verlauf der Gärung in den betreffenden Mosten erklärt. Die bei der Gärung der Traubensäfte vorherrschenden Hefearten — zum Typus sacch. ellipsoideus I gehörig —, welche eine viel stärkere Gärungsenergie besitzen, kommen dagegen in den Apfel- und Birnensäften gar nicht oder nur so spärlich vor, daß sie nicht die Oberherrschaft bei der Gärung gewinnen. Wenn man daher die Apfel- oder Birnensäfte, statt sie der wilden Gärung durch die trägen Apfelweinhefen zu überlassen, mit Reinkulturen aus der Familie der Weinhefen anstellt, so erzielt man von vornherein eine Gärung, die, wie beim Traubensaft, viel energischer einsetzt und verläuft, ganz abgesehen von den schon oben konstatierten sonstigen Vorteilen des Arbeitens mit Reinhefe, unter denen besonders hervorgehoben zu werden verdient, daß das gewonnene Produkt bei Anwendung von Weinhefereinkulturen auch entschieden mehr Weincharakter bekommt.

Wie jede Neuerung, so ist auch die Einführung des Arbeitens mit Reinhefe, wie überhaupt der künstliche Hefezusatz bei der Wein- und Mostbereitung, auf heftigen Widerstand von seiten der alten Praktiker, insbesondere der ganz besonders konservativen Weingärtner, gestoßen. Man ist sogar soweit gegangen, einen systematischen Hefezusatz direkt als eine Weinschmiererei zu bezeichnen.

Wie die Vorurteile der Brauer und Brenner gegen die Reinhefe vor den unbestreitbaren glänzenden Erfolgen derselben gefallen sind, so werden sich auch die Wein- und Obstbauer mit der Zeit von den Vorzügen der neuen Arbeitsweise überzeugen. Wir können denselben nur zurufen, sie mögen sich an dem Schwestergewerbe der Brauerei ein Beispiel nehmen, das mit allem alten Zopf gebrochen hat und nur auf rationeller Grundlage arbeitet.

Man dürfte vielleicht noch den Einwurf erheben, daß in den Obstsäften aber doch schon vor dem Zusatze der Reinhefe solch üppige Vegetation von Hefepilzen und sonstigen Organismen vorhanden sei, daß es zweifelhaft sei, ob die zugesetzte Reinhefe nicht in vielen Fällen von dieser ursprünglichen Vegetation unterdrückt werde. Ein thatsächliches Arbeiten mit Reinhefe sei also nur möglich, wenn man die Säfte vor dem Hefezusatz sterilisiere, d. h. durch Erhitzen keimfrei mache. Da letzteres nicht möglich sei, ohne daß der Most einen sogenannten Kochgeschmack bekomme, so habe auch die Anwendung von Reinhefe wenig Wert.

Durch eine Reihe von Versuchen ist diesem Einwand gegenüber fest-

gestellt, daß auch im nicht keimfrei gemachten Obstsaft die zugesetzte Reinhefe — weil an Gärkraft und an Masse im Übergewicht — die anderen schon vorhandenen Organismen unterdrückt und Siegerin bleibt. Nur der zur Gewinnung der Anstellhefe bestimmte Most wird vorteilhafter Weise vorher zu sterilisieren sein.

Die praktische Anwendung der Reinhefe. Die Aussaathefe bezieht man am besten von der Hefereinzuchtabteilung einer der staatlichen*) önologischen Stationen wie z. B. von der Hefereinzuchtstation des Deutschen Weinbauvereins an der Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Geisenheim, welche dieselbe gewöhnlich in Fläschchen von ¼ Liter, auf Wunsch auch in größeren Versandtkolben, verschicken. Der Preis des Fläschchens stellt sich auf 5 Mark exkl. Porto und Verpackung. Besonders empfohlen für Obstmoste werden folgende Rassen „Zeltingen", „Schloß Vollrads", „Steinberg", „Winningen" und „Piesport". Die Anwendung geschieht in folgender Weise:

„Das die Reinhefe enthaltende Fläschchen darf erst unmittelbar vor dem Gebrauch geöffnet werden. Bis dahin ist dasselbe, falls nicht sofortige Verwendung stattfinden kann, an einem kühlen und trockenen Orte stehend aufzubewahren, aber womöglich nicht länger als 2 Wochen, weil der Inhalt mit der Zeit an Wirksamkeit abnimmt. Etwa 5 Tage vor Beginn des Kelterns koche man ungefähr 10 Liter ganz frisch gewonnenen Most ein paar Minuten auf und lasse denselben dann in dem mit einem Deckel sorgfältig bedeckten Topfe wieder vollständig erkalten. Ist dies geschehen, so gieße man den Inhalt des Hefefläschchens in den Most und spüle das Fläschchen noch einigemale mit dem Most aus. Der Topf**) wird dann wieder gut zugedeckt und staubfrei hingestellt, bis sein Inhalt nach einigen Tagen kräftige Gärung zeigt. Hierauf werden die 10 Liter gärenden Mostes unter gutem Nachspülen des Hefebodensatzes in 100—150 Liter ganz frisch gekelterten Most gebracht. Sind auch diese nach ein paar Tagen in Gärung gekommen, so können hiervon immer je 10 Liter weiteren 100—150 Litern frisch gekelterten Mostes zugesetzt werden. Will man nur geringe Mengen Most, etwa nur 200—300 Liter, zur Vergärung bringen, so koche man 20—30 Liter vorgekelterten Most auf, bringe ihn mit der Hefe in der oben angegebenen Weise in Gärung und setze ihn schließlich dem ganzen Mostquantum sofort nach der Kelterung zu." (Siehe Nachtrag S. 135 u. 136.)

Über die anzuwendende Menge Mutterhefe gehen die Angaben der einzelnen Sachverständigen wesentlich auseinander: Im Gegensatz zu der soeben gegebenen Vorschrift halten nämlich einige eine Hefegabe von 5, andere von 2—3, und manche schließlich sogar von 1 %, d. h. von 1 Liter pro Hektoliter, für hinreichend. Ebenso halten manche das Aufkochen des

*) Anm.: Es giebt jedoch auch eine Reihe von Privatlaboratorien, welche sich mit Hefereinzucht befassen. So ist z. B. das chemische Laboratorium von Popp & Becker in Frankfurt als eine sehr empfehlenswerte Bezugsquelle für Wein- und Obstwein-Reinhefe bekannt.

**) Noch besser thut man, wenn man das Hefegut in einer geschlossenen Gärflasche (mit Gärverschluß) zur Gärung anstellt.

zur Hefebereitung dienenden Mostes für überflüssig und begnügen sich damit, denselben zu filtrieren. Der Verfasser ist in Beziehung auf letzteren Punkt der Ansicht, daß ein Zuviel der Vorsicht beim Arbeiten mit Reinhefe sicher nichts schadet und man daher immer die Hefenmaische durch Erhitzen keimfrei machen sollte. Bezüglich der Höhe der Hefengabe steht der Verfasser gleichfalls auf dem Standpunkt „sicher ist sicher", und möchte um so mehr einer reichlichen Hefegabe das Wort reden, als bei der Unmöglichkeit, die ganze Menge des Mostes durch Erhitzen keimfrei zu machen, die Reinhefe durch ihre Übermacht die im Moste schon vorhandenen Gärungsorganismen unterdrücken muß. (Siehe Nachtrag S. 135 u. 136.)

Eine der wichtigsten Forderungen, wenn man mit Erfolg Reinhefe anwenden will, ist die, daß man dieselbe nicht zu spät zusetzt. Haben bei schon eingetretener Gärung die verschiedenen wilden Hefearten im Most sich erst einmal kräftig entwickelt, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Reinhefe nicht mehr gegen sie aufkommen und daher nicht zur Geltung gelangen kann. Deshalb hat man für den Fall, daß man nicht direkt nach dem Mahlen abpreßt, sondern die Trotzmasse aufnehmen, d. h. leicht angären läßt, auch schon den Vorschlag gemacht, bereits dem zur Angärung bestimmten Troß etwas Hefenmaische zuzusetzen, um gleich von Anfang an die Masse mit Reinhefe zu bevölkern. Ob dies Verfahren von Vorteil ist, müßte die Erfahrung lehren.

Schließlich seien noch die praktischen Vorteile erwähnt, welche nach den in Geisenheim gemachten Erfahrungen *) aus der Anwendung der Reinhefe bei der Obstweinbereitung resultieren:

„Die Vergärung geht schneller vor sich und wird infolgedessen auch früher beendet, d. h. die Weine sind eher fertig, als die selbst vergorenen. Die reinvergorenen Weine klären sich schneller und besser; es sind dadurch viele Unannehmlichkeiten vermieden, welche sich bei den oft lange trübbleibenden Obstweinen einstellen. Die mit Reinhefe vergorenen Obstweine sind haltbarer, d. h. sie sind Krankheiten, wie dem Kahmigwerden, Essigstich ꝛc. nicht so leicht ausgesetzt. Sie sind nicht nur reiner, sondern auch besser im Geschmack, da eben die reinen Weinhefen bei ihrer Thätigkeit in den Obstsäften angenehme, direkt an Traubenwein erinnernde Gerüche und und Geschmackstoffe erzeugen und den betreffenden Weinen mitteilen, weshalb sie auch in der Praxis ganz allgemein als traubenweinähnlich im Geruch und Geschmack erkannt und bezeichnet werden."

Wir haben schon mehrfach erwähnt, daß Fehler bei Anwendung der Reinhefe unter Umständen den Erfolg derselben in Frage stellen, ja die ganze neue Arbeitsweise in Mißkredit bringen können. Die häufigsten derartigen Fehler sind erstens der bereits besprochene verspätete Zusatz der Reinhefe, ferner die Anwendung ungeeigneter Heferassen, sowie falsche Behandlung der Aussaathefe und schließlich Verstoß gegen die allgemeinen Regeln der Gärführung.

*) Die Vergärung der Obstmoste mit Reinhefe. Geisenheimer Mitteilungen Nr. 8, XI. Jahrgang Dr. R. M.

So bedeutsam nämlich auch die Anwendung von Hefereinkulturen bei Durchführung der Gärung für die Erzielung eines besseren Produktes sein mag, so darf man doch andererseits nicht vergessen, daß *man trotz Reinhefe keine besseren Resultate erzielen wird, wenn man nicht auch den übrigen Grundbedingungen für eine gesunde und reine Gärung Rechnung trägt.* Wer die beim Arbeiten nach dem gewöhnlichen Verfahren in dieser Richtung gemachten Fehler nicht erkennt und vermeidet, der wird auch mit der Reinhefe keinen besseren Wein fabrizieren können. Ja es kann sogar unter Umständen die Reinhefe falsch angewandt, zu Resultaten führen, die nur geeignet sind, eine großartige Errungenschaft der Neuzeit in Verruf zu bringen.

Ein richtiges Verständnis für das ABC der Kellerwirtschaft muß die Grundlage bilden, und zwar ganz gleich, ob man nach dem alten oder dem neuen Verfahren arbeitet.

Der Nährboden für die Hefe. Wir haben vorhin als zweite Grundbedingung für einen normalen Verlauf der Gärung die Notwendigkeit eines *geeigneten Nährbodens für die Hefe* festgestellt. Was soll das heißen? Ganz einfach, daß die Säfte die für einen normalen Verlauf der Gärung richtige chemische Zusammensetzung haben müssen, vor allem, daß die Hefe in denselben einen günstigen Nährboden und einen gewissen Schutz gegen ihre Hauptfeinde, die Bakterien, finde. Wie wir wissen, ist die chemische Zusammensetzung der Säfte aber durch das angewandte Rohmaterial bedingt, und es sei deshalb auf die schon früher in dieser Richtung gemachten Ausführungen verwiesen. Im allgemeinen findet die Hefe im Apfel- und Birnensaft einen sehr geeigneten Nährboden, bis auf einen wunden Punkt: Häufig enthalten nämlich die Säfte — besonders bei starkem Wasserzusatz und bei sogenannten Diffusionssäften — etwas *zu wenig stickstoffhaltige Nahrung* für die Hefe, die sich infolge davon schlecht entwickelt und eine träge und unregelmäßige Gärung zeigt. Man kann diesem Mangel an Stickstoff aber sehr leicht dadurch abhelfen, daß man dem Most eine kleine Menge von — nebenbei gesagt ganz unschädlichen — Ammoniaksalzen zusetzt. Hiezu kann Salmiak (Chlorammonium), kohlensaures, phosphorsaures und weinsaures Ammoniak in Gaben von 10—20 gr pro Hektoliter verwandt werden.

Von großer Wichtigkeit für eine gute Gärung ist ferner ein richtiger, nicht zu niedriger Säuregrad der süßen Säfte. Denn erstens entwickelt sich die Hefe am besten in einem schwach saueren Nährboden, und zweitens findet sie in den im Most vorkommenden Pflanzensäuren den wirksamsten Schutz gegen gärungsstörende Organismen. Wir sehen also, daß man auch in Rücksicht auf den Gärprozeß durch richtige Auswahl oder Mischung der Obstsorten einen genügenden Säuregrad der Säfte anstreben muß.

Was die Konzentration des Nährbodens anbetrifft, so bietet der natürliche Zuckergehalt des unverdünnten Mostes, der meist 10—15 % beträgt, die für die Gärung denkbar günstigsten Verhältnisse. Es werden daher

Schwierigkeiten infolge ungünstiger Konzentration der Säfte nur ausnahmsweise eintreten.

Die Temperaturverhältnisse für die Gärung sind so zu regulieren, daß einerseits sich die Hefe kräftig entwickeln und eine energische Gärthätigkeit entfalten kann, andererseits aber sogenannte Nebengärungen (durch Bakterien) nicht aufkommen und keine zu großen Gärverluste entstehen können und ferner, daß im späteren Verlaufe der Gärung sich der Wein mit Kohlensäure sättigen und sein Bouquet entwickeln kann. Würde man den ganzen Gärungsprozeß sich bei der früher erwähnten theoretischen Optimaltemperatur für die Gärthätigkeit der Hefepilze (25°—35° C. oder 20°—28° R.) vollziehen lassen, so würde die Zuckerzersetzung unter großen Verlusten viel zu stürmisch verlaufen; ferner aber wäre dann die Gefahr vorhanden, daß, besonders im späteren Stadium der Gärung, die Alkoholpilze durch die Essigbildner verdrängt würden. Eine Sättigung des Weines mit Kohlensäure und eine Entwickelung des Bouquets wäre gleichfalls unmöglich, und es würden sich in den mit feuchter, warmer Luft geschwängerten Kellerräumen die schönsten Schimmelwucherungen breit machen. Man wählt deswegen in der Praxis der Weinbereitung schon für das erste Stadium der Gärung Temperaturen, die bedeutend unter dem theoretischen Gärungsoptimum stehen (15—20° C. oder 12—16° R.), läßt die Temperatur nach vollendeter Hauptgärung allmählich sinken (10—15° C. oder 8—12° R.) und sorgt, daß die Lagergärung sich bei Temperaturen vollziehe, die ein Auftreten von Säuerungsorganismen und sonstigen Krankheitserregern möglichst verhindern, dagegen gestatten, daß die Hefe ihre stille Nacharbeit vollende, daß der Wein reichlich sich mit Kohlensäure sättige und das Weinaroma ungestört zur Entwickelung komme (8—10° C. oder 6—8° R.). Neuerdings bringt man sogar für die Lager-, ganz besonders aber für die Flaschenbehandlung der Obstweine, die sehr zu sogenannten Nachgärungen neigen, noch niedrigere Temperaturen in Vorschlag, die nur mit künstlicher Kühlung zu erreichen sind.

Abwesenheit gärungsstörender Organismen. Der vierten Grundbedingung „Ausschluß aller gärungsstörenden Organismen" wird man, abgesehen von der soeben besprochenen Regulierung der Temperaturverhältnisse, durch peinlichste Reinlichkeit von Anfang bis zu Ende des Betriebes, durch Beobachtung eines richtigen Säuregrades der Säfte und schließlich dadurch gerecht, daß man während und nach der Gärung den Most durch entsprechende Maßregeln — Aufsetzen von Gärtrichtern und Vollhalten der Fässer — vor Luftzutritt schützt. Wenn es sich nämlich auch nicht leugnen läßt, daß in mancher Beziehung ein gewisser Luftzutritt zum Gärsubstrat von Nutzen sein kann, nämlich für das Wachstum der Hefe und später für die Bouquetbildung und Entwickelung der Weine, so ist doch in der Hauptsache ein unbehinderter Luftzutritt zum Gärsubstrat schädlich, und zwar einmal deswegen, weil in der Luft immer Keime von gärungsstörenden Organismen vorkommen, und zweitens, weil einige der gefürchtetsten Krankheitserscheinungen, wie z. B. der Essigstich

und die Kahmbildung, durch die Gegenwart von Sauerstoff zu Stande kommen.

Die soeben ausgeführten Grundbedingungen für einen normalen Gärungsverlauf können nur erfüllt werden durch eine möglichst gewissenhafte Kellerwirtschaft, und wir haben uns daher zunächst mit den Anforderungen, die an Kellerräume und Kellergeschirr zu stellen sind, zu beschäftigen.

d) Die Kellerräume und das Kellergeschirr.

1. Die Kellerräume.

Wie wir schon erwähnt haben und später noch näher ausführen werden, kann man bei der Gärung der Weine drei Stadien unterscheiden: Die Hauptgärung oder stürmische Gärung, die Nachgärung und die Lagergärung oder stille Gärung. Für jedes dieser drei Stadien existiert ein bestimmtes, praktisches Temperaturoptimum, d. h. eine für den normalen Verlauf günstigste Temperatur. Während nun für die stürmische Gärung das Optimum bei 12–16° R. liegt, beträgt für die Lagergärung die Temperatur 6–8° R.; für das zweite Stadium liegt sie etwa in der Mitte. Es ist leicht ersichtlich, wie schwer bei nur einem zur Verfügung stehenden Raume diesen verschiedenen Temperaturanforderungen Rechnung zu tragen ist. Am schlimmsten ist der Fall, wenn man nur über ein oberirdisches oder halb unterirdisches Lokal, d. h. keinen ordentlichen Keller — wie dies leider meist in Norddeutschland zutrifft — verfügt. Dann ist eine erfolgreiche Mostbereitung so gut wie ausgeschlossen, denn in einem derartigen Raum wird die für die Lagergärung erforderliche niedrige Temperatur — falls man nicht über künstliche Kühlvorrichtungen verfügt — kaum konstant einzuhalten sein. Günstiger schon liegen die Verhältnisse, wenn man über einen guten, tiefen Keller verfügt, der dann eben, wie dies in den meisten kleineren süddeutschen Wirtschaften der Fall ist, die sich ihren Most zum Hausbedarf herstellen, als Gär- und Lagerraum dienen muß. Freilich ist für die ersten Stadien der Gärung die Temperatur in einem solchen Keller zu niedrig, aber man kann sich entweder durch Aufstellen eines kleinen Öfchens oder auch durch Offenhalten der Kellerschächte und Luken helfen.

Da die Hauptgärung doch meist noch in die wärmere Jahreszeit fällt, so hält es auf letztere Weise nicht allzuschwer, die Temperatur im Keller wesentlich zu erhöhen. Unbedingt aber sollte dieser Keller nur als Weinkeller benutzt werden und nicht, wie dies leider so häufig geschieht, auch noch anderen wirtschaftlichen Zwecken dienen; denn es ist ganz klar, daß in einem Raum, der gleichzeitig zur Aufbewahrung von Kartoffeln, Gemüse, Sauerkraut oder gar Molkereiprodukten benützt wird, sich gärungsschädliche Organismen entwickeln, die den Most schwer gefährden werden.

Der Gärraum. Wo es sich irgendwie einrichten läßt, — ganz besonders gilt dies für gewerbliche Obstweinkeltereien, — sollte man getrennte

Gär- und Lagerräume haben. Dies läßt sich am einfachsten derart durchführen, daß man den Gärraum ganz oder halboberirdisch über dem Lagerkeller und möglichst nahe anschließend an den Preßraum, so daß der Most schnell und ohne viel Arbeitsaufwand von der Presse in den Gärkeller und von diesem in den Lagerkeller gebracht werden kann, anlegt. In einem derart ganz oder halb oberirdisch angelegten Gärraum, der mit gut schließenden Fenstern zu versehen ist, wird man — falls die Obstverarbeitung sich nicht zu tief in den Spätherbst hinein ausdehnt — schon durch Öffnen und Schließen der Fenster- und Thüröffnungen den richtigen Wärmegrad erhalten können. Sicherer geht man aber jedenfalls, wenn man diesen Gärraum mit einer Heizvorrichtung, in Gestalt einer Wasser- oder Dampfheizung oder eines Mantelfüllofens versieht. In letzterem Falle ist darauf zu achten, daß nicht einzelne Gefäße eine zu starke Erwärmung erfahren, oder die Luft in den einzelnen Schichten zu große Temperatur-Differenzen zeigt. Boden, Decke und Wände des Gärraums sollen derart beschaffen sein, daß sich keine Unreinigkeiten, Schimmelvegetationen ꝛc. an denselben festsetzen können — möglichst glattes, festes Material, am besten Emailleanstrich! — und sie jederzeit leicht zu reinigen sind. Eine gute funktionierende Ventilation zur Abführung der massenhaft sich entwickelnden Kohlensäure und zur Regulierung der Temperatur ist gleichfalls von Wichtigkeit. Ferner sollen eine Wasserleitung und Abzugskanäle für Schmutz- und Spülwasser nicht fehlen. Ebenso wie im Lagerkeller muß zur ständigen Controle der Temperatur ein Thermometer vorhanden sein.

Der Lagerkeller. Die wichtigste an einen guten Lagerkeller zu stellende Anforderung ist, daß er von der Außentemperatur unabhängig sei, d. h. daß er Sommer und Winter eine konstante Temperatur von 6 – 8 ° R. habe. Um dieser Anforderung zu genügen, dürfte mindestens eine Tiefe von 25—30 Fuß — wobei auch die Bodenbeschaffenheit mitspricht — nötig sein. Außerdem muß durch entsprechende Schutz- und Isoliervorrichtungen der Keller vor dem Einflusse von Licht und Wärme geschützt und müssen alle Thüren, Fenster und Luken gut verschließbar sein. Zur Abführung der Kohlensäure sowie zur Regulierung von Temperatur und Feuchtigkeit der Luft muß für gut funktionierende Ventilationseinrichtungen gesorgt werden. Ein dumpfiger, feuchter Keller giebt zu Schimmelbildung, und umgekehrt eine zu große Trockenheit der Luft zum Schwinden des Weines Veranlassung. Ferner muß die Beschaffenheit von Fußboden, Wänden und Decke derart sein, daß eine Durchführung peinlichster Sauberkeit möglich ist und nirgends der Ansiedelung von gärungsstörenden Organismen Vorschub geleistet wird. Also keine Balkendecke, kein Lehm- oder schlechter Ziegelsteinboden, keine porösen, schlecht gemauerten und verputzten Wände, sondern gewölbte, massive Decke, guter, aus hartglasierten Ziegeln, Steinplatten, Beton oder Asphalt hergestellter Fußboden, die Wände und Decke mit Kalk- oder Cementverputz versehen und zur Erleichterung der Reinlichkeit Wasserleitung und ein Abzugskanal mit Syphonverschluß!

Wenn in feuchten oder schwer ventilierbaren Kellern Schimmelbildungen auftreten, so müssen dieselben vor allen Dingen durch mechanische Reinigung

entfernt und sodann Boden, Decke und Wände gründlich mit doppeltschwefligsaurem Kalk (im Verhältnis 1 : 10—15 mit Wasser gemischt) abgewaschen werden. Man kann auch den ganzen Kellerraum in der Weise ausschwefeln, daß man in irdenen Schüsselchen Schwefelstücke oder auch Schwefelschnitten, an verschiedenen Stellen verteilt, aufstellt und den Schwefel anzündet, worauf man sich sogleich aus dem Kellerraume entfernt und denselben mindestens 12 Stunden lang hermetisch verschlossen hält.

2. Das Kellergeschirr.

Den weitaus wichtigsten Bestandteil des Kellergeschirres bilden die Fässer. Dieselben sollen aus gutem, möglichst dichtem, fehlerfreiem Eichenholz hergestellt sein. Ihre Form kann entweder rund oder oval sein; gewöhnlich giebt man den ovalen Fässern deshalb vor den runden den Vorzug, weil sich in ersteren die Hefe besser und gedrängter absetzt und weil die ovalen Fässer den Kellerraum etwas mehr auszunützen gestatten. Was die Größe der Fässer betrifft, so gilt im allgemeinen der Satz, daß in großen Fässern der Most gleichmäßiger und stetiger vergärt und die Kohlensäure besser zurückhält, aber sich etwas langsamer entwickelt, als in kleineren Gebinden. Für die Herstellung von Obstwein, speziell von Qualitätsware, im größeren Maßstab werden daher größere Fässer entschieden zu empfehlen sein. Ganz anders liegt die Sache, wenn der Wein nur zum täglichen Hausbedarf dienen und vielleicht direkt von der Hefe weg gezapft werden soll. In diesem Fall ist bei großen Gebinden, welche viel langsamer leer werden und der Luft einen viel größeren Raum über dem Wein einräumen, die Gefahr, daß der Wein kahmig oder essigstichig wird, viel größer als bei kleineren Fässern.

Der Laie könnte leicht der Ansicht sein, daß die Fässer um so besser sind, je neuer sie sind. Im Gegenteil; neue Fässer sind ohne eine vorhergehende Behandlung, die man als „weingrün machen" bezeichnet, gar nicht zu gebrauchen, weil sie andernfalls an den Wein alle löslichen Holzextraktbestandteile abgeben würden, wodurch derselbe einen höchst unangenehmen Geschmack und Geruch nach Holz und eine dunkle Färbung bekäme.

Am sichersten und leichtesten führt man das „Weingrünmachen" der Fässer aus, wenn man einen kleinen Dampfkessel zur Verfügung hat. Man legt in diesem Falle das Faß, mit dem Spundloch nach unten, auf eine Faßleiter und leitet durch das Zapfenloch im vorderen Boden Dampf unter einem Druck von ca. $1^1/_2$ Atmosphären in das Faß. Der heiße Wasserdampf dringt tief in das Holz ein und löst die Extraktstoffe desselben auf, so daß das Condenswasser tief dunkel gefärbt durch das Spundloch ausfließt. Das Ausdämpfen wird solange fortgesetzt, bis das ablaufende Condenswasser nicht mehr gefärbt erscheint.

Steht kein Dampfkessel zur Verfügung, so müssen die Extraktivstoffe des Holzes durch wiederholtes Ausbrühen, am besten unter Zusatz von

etwas Schwefelsäure entfernt werden. Barth*) giebt hiefür folgende Vorschrift: Man brüht zunächst das neue Faß gründlich aus und läßt es dann spundvoll gefüllt mit einer Flüssigkeit etwa 8—10 Tage stehen, welche im Hektoliter 1—1½ Kilo Schwefelsäure enthält. Nach dieser Zeit läßt man die sauere braune Flüssigkeit ablaufen und spült so lange mit reinem Wasser nach, bis die Spülflüssigkeit farblos klar abläuft und nicht mehr sauer schmeckt. Da man trotz aller Manipulationen nicht immer den Holzgeschmack ganz entfernen kann, thut man gut, auf neue Fässer das erste Mal nur einen Wein von geringer Qualität zu legen.

Von älteren gebrauchten Fässern eignen sich, abgesehen von solchen, auf denen schon einmal Apfelwein gelegen hatte, am besten alte Weißweinfässer. Gebinde, die Rotwein enthalten hatten, müssen vor dem Gebrauch solange mit heißer 2% Sodalösung und sodann Wasser mit etwas Schwefelsäurezusatz ausgespült werden, bis das Spülwasser keine Färbung mehr zeigt. Branntweinfässer, welche zur Aufbewahrung guten, nicht denaturierten und fuselfreien Branntweines gedient hatten, sind zu gebrauchen, nachdem der an den Innenwandungen befindliche Überzug von Leim oder Wasserglas entfernt worden ist. Der Leim kann durch wiederholtes Ausbrühen mit Wasser, der Wasserglasüberzug durch Ausspülen mit heißer 5%iger Schwefelsäure entfernt werden. Vom Gebrauch auszuschließen sind Bierfässer, Essigfässer, Petroleumfässer und überhaupt Fässer, die Flüssigkeiten enthielten, welche einen nicht zu entfernenden Geruch oder Geschmack hinterlassen.

Die Reinigung gebrauchter Fässer. In seinem berühmten Buche „Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines" sagt Neßler sehr richtig: „Die Reinlichkeit ist überall schön, bei der Behandlung des Weines ist sie aber nicht nur schön, sondern es ist unabweisbares Bedürfnis, daß man im Großen, wie im Kleinsten, im Innern der Gefäße, wie auch äußerlich in allen Teilen der Räume, mit ängstlicher Sorgfalt jede Verunreinigung fern zu halten sucht." Dies trifft ganz besonders zu für die Reinhaltung der Fässer. Nicht nur vor dem Gebrauch, sondern auch nach dem Gebrauch d. h. nach der Entleerung — dies vergessen vielfach die Herren Konsumenten — sollen und müssen die Fässer auf das Pünktlichste gereinigt werden. Jedes Faß, das länger als einen Tag leer stehen bleibt, muß nicht nur sorgfältig mit reinem Wasser ausgespült, oder noch besser, falls ein Faßthürchen vorhanden ist, mechanisch mit der Bürste gereinigt, sondern auch eingeschwefelt und sodann verspundet werden. Bleiben die Fässer länger leer liegen, so müssen sie von Zeit zu Zeit neu gespült und geschwefelt werden. Ein derart nach dem Gebrauch behandeltes und konserviertes Faß erfordert vor dem Neugebrauch auch gar keine sehr umständliche Reinigung. Es genügt, nachdem man sich durch den Geruch, und wenn möglich durch Ausleuchten, überzeugt hat, daß keine Schimmel- oder

*) Barth, Die Kellerbehandlung der Traubenweine. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. M. 2.—.

Essigbildung vorhanden, und das Faß innen vollkommen rein ist, dasselbe noch einmal gründlich mit heißem Wasser auszuspülen. In größeren Betrieben nimmt man diese Reinigung sehr bequem mittelst eines Ausdämpfapparates oder einer Faßspülmaschine vor. *Ein eingeschwefeltes oder gar frisch eingebranntes Faß ohne vorherige gründliche Spülung mit Wasser als Gärgefäß, d. h. für süßen Most, zu benützen, ist aus verschiedenen Gründen sehr bedenklich.* Die durch das Verbrennen von Schwefel gebildete schweflige Säure wirkt nämlich als Antiseptikum auf die Hefe und verhindert daher entweder ganz die Gärung oder verzögert sie doch in hohem Grade. Ferner kann sich der Schwefel während der Gärung — ganz besonders bei der Gegenwart von Eisen — in Schwefelwasserstoff umsetzen. Der Most bekommt dann jenen widerlichen, an faule Eier erinnernden Geruch und Geschmack, den man als „Böcksер" bezeichnet.

Dagegen bringt man den Most nach dem Abziehen von der Hefe, ganz besonders, wenn derselbe aus nicht ganz einwandsfreiem Material hergestellt ist, oder überhaupt zu Krankheitserscheinungen neigt, gerne auf leicht eingebrannte Fässer, um ihn vor Nebengärungen zu schützen.

Das Einschwefeln hat den Zweck, jede Entwickelung von Schimmelpilzen, Bakterien oder sonstigen Lebewesen in dem leeren Fasse zu verhindern und wird folgendermaßen ausgeführt: Eine arsenfreie Schwefelschnitte, bestehend aus einem in Schwefel getauchten Papier- oder Leinwandstreifen, welche in allen Kellereiartikel-Geschäften sowie in den meisten Droguenhandlungen käuflich ist, wird an einem Draht befestigt, an welchem unten ein kleines Schüsselchen von Blech angebracht ist, um den etwa abtropfenden Schwefel aufzufangen. Nachdem man die Schwefelschnitte unten angezündet hat, hängt man sie mit dem Draht durch das Spundloch in das Faß und läßt die Spundöffnung nur so weit offen, daß der Schwefel nicht erlischt. Noch praktischer läßt sich die Sache mit einem sogenannten Schwefelspund ausführen. Statt der großen meist tropfenden Schwefelschnitten kann man auch sehr feine Schwefelspähne käuflich erhalten, (Ph. Braun in Mainz oder N. Fischer in Oberkirch) bei welchen der Schwefel so dünn aufgetragen ist, daß er vollständig verbrennt und die Unannehmlichkeit des Abtropfens ausgeschlossen ist. Von den gewöhnlichen Schnitten reicht eine auf 6—8 Hektoliter Faßraum, von den dünnen nicht tropfenden, auf 1,5—2 Hektoliter. Die eingeschwefelten Fässer sind gut zu verspunden, damit die schweflige Säure nicht entweicht.

Viel schwieriger und komplizierter wird die Reinigung, wenn man es *mit schimmelig oder essigstichig gewordenen Fässern zu thun* hat. Im ersteren Falle hüte man sich vor allen Dingen davor, die Fässer gleich auszubrühen oder auszudämpfen, weil man auf diese Weise den Schimmelgeruch erst recht in die Poren des Holzes eindringen macht. Man öffnet vielmehr die Faßthüre oder schlägt einen Boden heraus und entfernt zuerst den Schimmel durch mechanische Reinigung mit Bürste und kaltem Wasser. Ist das Holz unter der Schimmelwucherung schon angegriffen, so müssen die betreffenden Stellen ausgehobelt werden. Sodann

wird das Faß mit einer starken Lösung von doppelt schwefligsauerem Kalk und darauf mit schwefelsäurehaltigem Wasser behandelt und schließlich noch einmal gründlich mit heißem Wasser ausgebrüht oder ausgedämpft.

Essigstichige Fässer müssen ebenfalls einer besonderen Behandlung unterzogen werden, weil sonst der eingefüllte Wein unfehlbar essigsauer werden würde. Man brüht sie erst mit 2—3prozentiger Sodalösung aus, spült dann mit 1prozentiger Schwefelsäure und hierauf mit Wasser nach und dämpft sie zum Schlusse noch einmal aus.

Dieselbe Sorgfalt wie dem Innern des Fasses soll man auch dessen Außenseite zuwenden. Äußerlich schmutzige Fässer sehen erstens schlecht aus und lassen auf einen ebenso verwahrlosten Zustand im Innern schließen, zweitens siedeln sich auf einer derartig unreinen Faßoberfläche mit Vorliebe Schimmelpilze an, die sehr leicht ihren Einfluß auch nach innen geltend machen.

Ebenso wie die Fässer müssen auch die Faßspunden und Korke in gutem Zustande sein, vor allem ist darauf zu achten, daß sie nicht schimmlig oder essigstichig sind. Es empfiehlt sich, dieselben vor ihrer Verwendung zu brühen und nach Neßler in fuselfreien Weingeist oder eine 10prozentige Lösung von schwefligsauerem Kalk zu tauchen.

Es ist darauf zu achten, daß die Spundlöcher schön rund gearbeitet sind. Ist dies nicht der Fall, so schließen die Spunde schlecht, und man sucht dann diesem Übelstand durch Umwickeln der Spunden mit Leinwandlappen abzuhelfen. Daß diese oft recht schmierigen Spundlappen sehr leicht zu Infektionen Veranlassung geben, liegt wohl auf der Hand und ist daher die Anwendung derselben thunlichst zu vermeiden. Daß auch das übrige Kellergeräte, als da sind Tragbutten, Standen, Weinstützen, Weintrichter, Schläuche, Pumpen, Heber ꝛc., einer peinlichen Reinhaltung bedarf, dürfte sich wohl von selbst verstehen.

e. Der Verlauf der Gärung und die dabei zu beobachtenden Maßregeln.

1. Das Einfüllen des Mostes in die Gärfässer.

Der Saft gelangt direkt von der Presse in die Gärfässer, nachdem man ihn eventuell noch vorher durch Abseihen von beim Pressen mit durchgegangenen Markbestandteilen befreit hat. Je nach der Art der Pressung, d. h. je nachdem man mit oder ohne Wasserzusatz gearbeitet hat, und je nach der Bestimmung, die der Most hat, wird man die Säfte erster und zweiter Pressung entweder vereinigen oder für sich fassen. An der Hand der Mostwage wird auf jeden Fall vorher noch der Extraktgehalt festgestellt und samt Datum der Einfüllung und etwaigen sonstigen Angaben am Faß oder auf einem Faßtäfelchen angeschrieben. Für größere Betriebe ist außerdem die Führung eines ordentlichen Kellerbuches selbstverständlich. Die Fässer dürfen aber nicht spundvoll gemacht werden, sondern man läßt etwa $^1/_{10}$ des Faßraumes als Steigraum frei; bei der nunmehr einsetzenden stürmischen Gärung fängt nämlich der Most

an stark zu schäumen und man würde bei spundvoll gemachten Fässern erstens Verluste durch Überlaufen haben und zweitens würden auf den durch den überschäumenden Most feucht gewordenen Fässern leicht Schimmelpilze oder Säuerungsorganismen sich ansiedeln.

Jetzt tritt auch die Frage an den Obstweinproduzenten heran, ob er nach altem oder nach neuerem Verfahren arbeiten, d. h. ob er den Most der natürlichen wilden Gärung überlassen, oder Reinhefe zusetzen will. Im ersteren Falle hat er nichts weiter zu thun, als den Most sich selbst zu überlassen und abzuwarten, ob die von dem Obst herstammenden oder später aus der Luft in die Säfte gefallenen verschiedenartigen Hefeorganismen ihre Schuldigkeit thun oder nicht, im zweiten Fall muß er nun die schon einige Zeit vorher angestellte Reinhefe zusetzen. (Siehe Seite 76.)

2. Der Eintritt der Gärung.

Wenn der Most von normaler Beschaffenheit war und den Gärungsbedingungen in entsprechender Weise Rechnung getragen worden ist, so müssen schon nach kurzer Zeit sich die Anzeichen beginnender Gärung bemerkbar machen, und zwar bei Zusatz von kräftig gärender Reinhefe schon nach wenigen Stunden, bei der alten Arbeitsweise ohne künstlichen Hefezusatz, längstens nach 2—3 Tagen. Diese ersten Anzeichen der Gärung bestehen darin, daß der Most sich trübt, Kohlensäurebläschen aufsteigen, auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich eine Schaumdecke bildet und sich im Fasse ein immer stärker werdendes Sausen und Zischen — infolge der entweichenden Kohlensäure — vernehmen läßt. Der Most beginnt wie der Praktiker sagt zu „schaffen". Verzögert sich der Eintritt der Gärung länger als zwei bis drei Tage, so ist sicher irgend etwas nicht in Ordnung: entweder die Temperatur ist zu niedrig, oder der Most ist auf ein Faß gebracht worden, das vom letzten Ausschwefeln noch schweflige Säure enthält, oder es fehlt der Hefe an stickstoffhaltigen Nährstoffen, oder es fehlt überhaupt an gärkräftiger Hefe, oder der Most hat keinen richtigen Säuregrad resp. überhaupt eine mangelhafte Zusammensetzung. Ist der Most zu kalt, so muß man entweder die Temperatur im Gärlokal durch Heizen erhöhen, oder einen Teil des Mostes vorsichtig anwärmen und der übrigen Menge wieder zufügen. Hierbei ist es von Wichtigkeit, die Temperatur nicht nur im Gärraum, sondern auch im Most selbst, zu messen. Die etwa vorhandene schweflige Säure, die leicht am Geruch zu erkennen ist, vertreibt man, indem man den Most abläßt, durchlüftet und auf ein anderes wohl mit Wasser nachgespültes Faß bringt. Die etwa fehlenden Hefenährstoffe ergänzt man durch eine Gabe von 10—20 g Ammoniaksalz pro Hektoliter, die fehlende Säure durch Verschneiden mit sauerem Moste oder durch Zusatz von etwas Weinsäure. Dem Mangel an kräftiger Hefe, der nur beim Arbeiten nach altem Verfahren eintreten kann, hilft man durch Zusatz von gesunder kräftiger Weinhefe, oder dem Auszug aus 2—3 kg zerquetschter Rosinen, am besten aber durch Reinhefe ab. Man bedenke wohl, daß

von einer richtigen Angärung auch der weitere Verlauf der Gärung abhängt, und daß sich gleich im Anfange etwaige Fehler noch am besten gut machen lassen.

3. Die verschiedenen Stadien der Gärung.

Man pflegt den Verlauf der Gärung, wie schon früher erwähnt wurde, in folgende 3 Stadien einzuteilen:

Die Hauptgärung oder stürmische Gärung, bei welcher die Hauptmenge des Zuckers vergoren wird und die stärkste Kohlensäureentbindung stattfindet.

Die Nachgärung oder Jungweingärung, welche eine ruhigere Fortsetzung der Hauptgärung bedeutet und bei der sich bereits die Hefe abzusetzen und der Wein mit Kohlensäure zu sättigen beginnt.

Die Lagergärung, bei welcher sich außer einer ganz schwachen Alkoholgärung noch andere komplizierte Prozesse vollziehen, die zur Entwickelung des Weines sowie zur Bouquetbildung, kurz zur Erreichung der „Reife" nötig sind.

4. Die stürmische Gärung.

Bald nachdem die ersten Anzeichen der Gärung sich bemerkbar gemacht haben, nimmt dieselbe unter normalen Verhältnissen einen immer stürmischeren Verlauf an. Die Schaumdecke wird stärker und tritt unter Umständen zum Spundloch heraus, welches deshalb von Zeit zu Zeit sorgfältig reingemacht werden muß, das zischende Geräusch im Fasse nimmt zu und der Most nimmt eine grauweiße — „federweiße" — Färbung an. Jetzt ist der Fortschritt der Gärung auch deutlich durch den Geschmackssinn zu erkennen. An Stelle des süßen Geschmackes des frischen Mostes ist ein prickelnder, weiniger und zugleich mehr oder minder rauher und kratziger Geschmack getreten. Der Most „reißt", „bitzelt", „ist federweiß geworden", und wie sonst noch die verschiedenen Lokalausdrücke lauten mögen.

Die Regulierung der Temperatur. Die Hauptgärung verläuft je nach den Temperatur- und sonstigen Verhältnissen in 2—4 Wochen. Der wichtigste Faktor ist unter sonst normalen Verhältnissen die Temperatur. Je höher dieselbe ist, um so energischer setzt die Gärung ein und um so rascher verläuft sie. Während man früher vielfach auch für die Hauptgärung einen nicht zu stürmischen Verlauf wünschte und demgemäß die Temperatur relativ niedrig hielt, ist man neuerdings zu der Überzeugung gelangt, daß gerade ein möglichst energischer Verlauf der Hauptgärung die beste Garantie für ein gutes Produkt liefert, und vor allem die Hefe im Kampfe gegen ihre Feinde oben erhält, und sorgt daher dafür, daß das erste Stadium der Gärung sich bei Temperaturen von mindestens 15°—20° C. oder 12°—16° R. vollziehe. Ja manche empfehlen sogar bis zu 25° C. = 20° R. zu gehen, indem bei einer derartigen Temperatur der Most schon in 1—2 Wochen

durchgegoren werden könne. Eine Gefahr, daß Nebengärungen eintreten, sei trotz der für letztere günstigen Temperatur nicht vorhanden, da einmal die Hefe in der Vollkraft ihrer Thätigkeit andere Organismen nicht aufkommen lasse, und zweitens die auf dem Moste liegende Kohlensäureatmosphäre einen wirksamen Schutz gegen Nebengärungen bilde.

Obwohl die Empfehlung einer derartigen Arbeitsweise im Prinzip nicht im Widerspruch zu den neueren Ansichten steht, so glauben wir doch, daß man bei Gärtemperaturen über 16° R. ein gewisses Risiko eingeht, besonders bei dem alten Verfahren, wo man gar nicht weiß, ob überhaupt eine kräftige Heferasse vorhanden ist.

Nachdem die stürmische Gärung ihren Höhepunkt erreicht hat, nimmt sie allmählich wieder ab, und die oben besprochenen Erscheinungen werden schwächer. Jetzt handelt es sich vor allen Dingen darum, für einen guten Luftabschluß über der gärenden Flüssigkeit zu sorgen.

Luftabschluß während der Gärung — Gärtrichter und Gärröhren. Um über diesen Punkt klar zu werden, müssen wir eine kurze Betrachtung über den Einfluß der Luft auf das Gärsubstrat anstellen. Der Luftzutritt ist nämlich in der einen Richtung nützlich, in der andern schädlich. Durch Luftzutritt wird erstens das Wachstum und die Entwickelung der Hefe befördert, und zweitens — ein wichtiger Moment für die Lagergärung — das „Reifen" der Weine begünstigt. Neben dieser günstigen Wirkung übt aber die Luft in anderer Richtung einen sehr bedenklichen Einfluß auf das Gärsubstrat aus, indem sie erstens als Keimträger zu unerwünschten Infektionen Veranlassung giebt und zweitens vermöge ihres Sauerstoffgehaltes die Essiggärung und die Kahmbildung — beides sogenannte Oxydationsvorgänge — einleitet. Wenn daher auch eine Durchlüftung sowohl der süßen Säfte, als des Jungweines beim Abziehen, also in der Bewegung, sowie ein gewisser Luftzutritt zum reifenden Wein durch die Poren des vollen Lagerfasses ganz erwünscht ist, so muß man doch als Grundprinzip festhalten, daß für einen möglichst vollkommenen Luftabschluß über der Oberfläche des ruhenden Weines zu sorgen ist. Dieser Luftabschluß wäre am einfachsten durch Vollhalten und Verspunden der Fässer zu erreichen, eine Maßregel, zu der man auch bei der Lagergärung greift. Bei der Haupt- und Nachgärung kann man aber in Rücksicht auf die entweichende Kohlensäure weder die Fässer vollhalten noch viel weniger sie verspunden. Man muß also auf andere Weise für einen Luftabschluß sorgen. Dies geschieht durch Aufsetzen der sogenannten Gärtrichter oder Gärröhren. (siehe Fig. 26, 27, 28, und 29a und b), die in verschiedenen Konstruktionen existieren, bei denen das Prinzip aber immer dasselbe ist, nämlich die überschüssige Kohlensäure entweichen, dagegen keine Luft zu dem Wein treten zu lassen.

Den besten Schutz für den Most bildet die bei der Gärung sich bildende Kohlensäure, erstens weil bei Sauerstoffmangel weder Kahm-, noch Essigsäurebildung eintreten kann, und zweitens weil in einer Kohlensäureatmosphäre sich die Erreger dieser Zersetzungen auch gar nicht zu entwickeln vermögen. Man hat also, bis die Gärung soweit vorbei ist, daß man das Faß vollmachen und verspunden kann, dafür zu sorgen, daß immer eine Kohlensäure-Atmosphäre in dem leeren Raume des Fasses über dem Wein liege.

Sehr verbreitet ist der in Fig. 26 abgebildete Gärtrichter, welcher gewöhnlich aus Steingut oder glasiertem Thon, aber auch aus Metall, z. B. Aluminium, hergestellt wird. Derselbe besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen Trichter c mit der nach oben verlängerten Röhre d, welcher im Spundloch luftdicht befestigt und zur Hälfte mit Wasser gefüllt wird, und einem becherartigen Gefäß b, welches über die verlängerte Röhre des Trichters gestürzt wird. Die aus dem Fasse entweichende Kohlensäure tritt durch die Röhren in das übergestülpte Gefäß b, drückt das abschließende Wasser bei o zurück und entweicht dand bei c aus dem offenen Teile des Trichters. Ein Eintritt der Luft dagegen wird durch den Wasserabschluß verhindert. Eine sogenannte Gärröhre kann man sich, wie Fig. 27 zeigt, in einfachster Weise selbst konstruieren, indem man einen gewöhnlichen Faßspund durchbohrt und in denselben ein umgebogenes Glas- oder Metallrohr steckt, welches in ein am Faß angebrachtes Gefäß mit Wasser taucht. Die Kohlensäure kann durch das Wasser entweichen, der Luft ist der Zutritt zum Faß durch dasselbe versperrt. Diese Einrichtung hat den Nachteil, daß bei starker Verminderung des Kohlensäuredruckes unter Umständen ein Zurücksteigen des Wassers ins Faß stattfinden kann. Man sorge daher durch häufigen Wasserwechsel dafür, daß sich nur reines gesundes Wasser in dem Abschlußgefäße befinde. — Besser als alle anderen bis jetzt verwendeten Vorrichtungen zum Abschluß der Luft ist die von Neßler eingeführte Glyceringärröhre (Fig. 28), sowie dessen Glyceringärtrichter Fig. 29 a u. b. Die Glyceringärröhre besteht aus dem Holzspund a

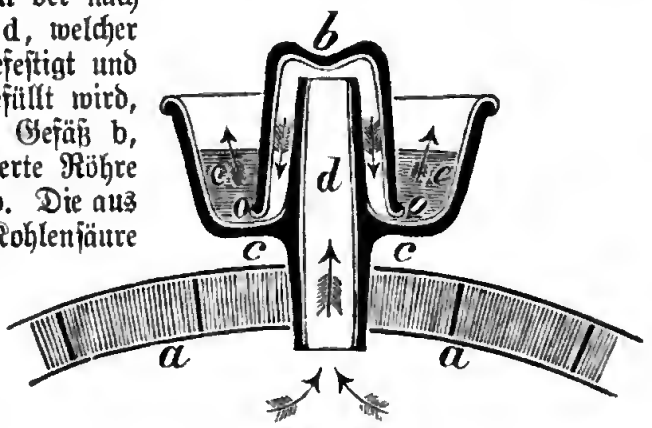

Fig. 26. Gärtrichter.

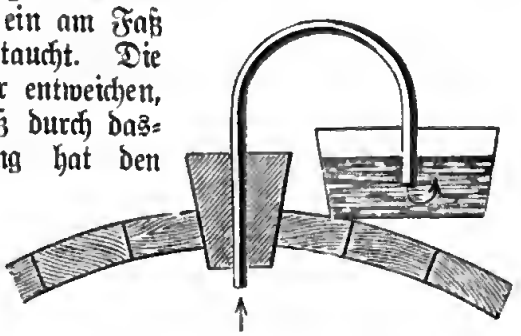

Fig. 27. Einfachste Gärröhre.

und einer zweimal gebogenen, in der Mitte der Schenkel etwas ausgebauchten und mit einem becherartigen Aufsatz versehenen Glasröhre b c d. Beim Gebrauch wird soviel 30prozentige Glycerin bei d eingegossen, daß die Luft bei c abgeschlossen ist. Durch den Druck der aus dem Fasse entweichenden Kohlensäure wird das Glycerin in die Röhre c d gedrückt und die Kohlensäure kann dann entweichen. Tritt durch irgend welche

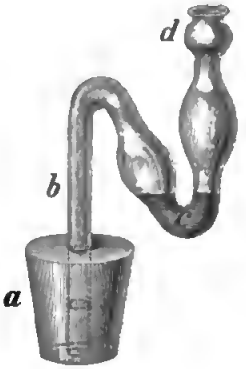

Fig. 28.
Glycerin-Gärröhre
nach Neßler.

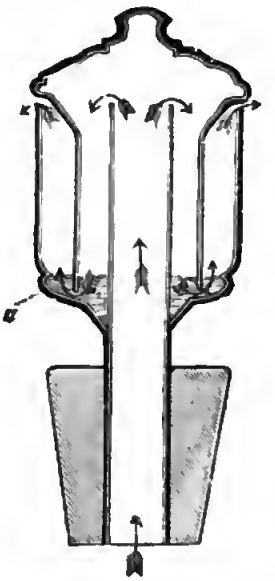

Fig. 29 a.

Fig. 29 b.

Gärtrichter nach Neßler.

Umstände ein Minderdruck im Fasse ein, so kann zwar eine sehr beschränkte Menge Luft ins Faß eintreten, aber dieselbe filtriert vorher durch die 30 %ige Glycerinschicht und wird so von schädlichen Keimen befreit. Die Konstruktion der Neßlerschen Glyceringärtrichter erhellt aus Fig. 29 a u. b. Dieselben haben nach Neßler den Vorzug, weniger zerbrechlich und leichter zu reinigen zu sein, als die Glycerin-Gärröhre.

Man könnte vielleicht noch fragen, ob man die Gärtrichter oder Gärröhren gleich beim Beginn der Gärung, oder erst später ins Spundloch einsetzen soll. Setzt man diese Vorrichtungen gleich von Anfang an auf, so kann unter Umständen, ganz besonders bei engen Gärröhren, der Fall eintreten, daß sich die Röhre während der stürmischen Gärung durch ausgeworfene schlammige Bestandteile des Mostes verstopft; man thut daher vielleicht besser, solange bis die wildeste Gärung vorüber ist, das Spundloch nur mit einem Sandsack zu verschließen und den Gärverschluß erst bei abnehmender Hauptgärung aufzusetzen. Eine Gefahr liegt dabei in dieser Periode der Gärung nicht vor, weil die massenhaft entwickelte Kohlensäure die Luft vollständig verdrängt, und überhaupt die Hefe in ihrer Vollentwicklung andere Organismen nicht aufkommen läßt. Die Hauptgefahr liegt dann vor, wenn bei abnehmender Gärung nicht mehr genug Kohlensäure entwickelt

wird, um die Luft im Faßinnern vollständig zu verdrängen, oder wenn die Gärung aus früher besprochenen Gründen überhaupt nur schwach einsetzt. Bei Mosten, die schwache Gärung zeigen, ist es jedenfalls angebracht, gleich von Anfang an für Luftabschluß zu sorgen. Die Gärtrichter und Gärröhren vermitteln aber noch den weiteren Vorteil, daß man bei ihrer Anwendung an der Lebhaftigkeit, mit der die Gasblasen durch die abschließende Flüssigkeit entweichen, einen Maßstab für den Verlauf der Gärung hat.

5. Die Nachgärung oder Jungweingärung.

Dieselbe ist, wie schon oben gesagt wurde, die mehr oder minder ruhige Fortsetzung der Hauptgärung. *Je energischer im allgemeinen die Hauptgärung verläuft, um so stiller pflegt die Nachgärung zu sein, und umgekehrt.* Bei der Nachgährung wird der Rest des Zuckers zersetzt, die Kohlensäureentwicklung ist nur noch eine schwache, die Hefe, sowie auch die eiweißartigen Bestandteile des Mostes, setzen sich allmählich zu Boden, der Most wird mehr oder minder klar und wandelt sich in sogenannten *Jungwein* um.

Es muß übrigens betont werden, daß eine scharfe Scheidung zwischen Hauptgärung und Nachgährung nur da gemacht werden kann, wo die Hauptgärung energisch verlaufen ist. In vielen Fällen — und dies trifft ganz besonders leicht bei Birnenmost bei zu kalten Gärräumen und bei sonstigen, für einen energischen Verlauf der Gärung ungünstigen Verhältnissen zu — schleppt sich die Gärung, gleich von Anfang an träge einsetzend, derart gleichmäßig langsam bis Mitte oder gar Ende des Winters dahin, daß man nicht weiß, ob man von Haupt- oder Nachgärung sprechen soll. So war z. B. bei den Hohenheimer Versuchen im Jahr 1886/87 der Most aus Goldparmänen nach 3 Wochen schon auf 1,4° Balling — also beinahe vollständig — vergoren, während der Most aus Wildlingbirnen von Einsiedel um dieselbe Zeit 9,1° Balling und Anfang Januar 3,0° Balling zeigte. Im Jahre 1887/88 standen gar Champagner-Bratbirnen, die am 29. Oktober gekeltert worden waren, am 8. März noch auf 6,9° Balling.

Da es erwünscht ist, daß bei der Nachgärung die Kohlensäure möglichst im Most zurückgehalten werde, was nur bei niedrigeren Temperaturen stattfindet, da ferner jetzt, wo die Hefe außer Thätigkeit zu treten beginnt, die Gefahr eintritt, daß unerwünschte Organismen aufkommen, so sorgt man dafür, daß nunmehr die Gärtemperatur auf 8—12° R. resp. 10—15° C. herabsinke. Man hört also mit Heizen auf, läßt kalte Luft in den Gärraum eintreten ꝛc. *Je vollständiger* natürlicher die Hauptgärung verlaufen ist, um so niedriger kann man die Temperatur bei der Nachgärung halten. *Vorher muß man sich aber überzeugen, ob die Hauptgärung auch thatsächlich normal verlaufen und nicht etwa stecken geblieben ist*, d. h. ob nicht, trotzdem nach den äußeren Merkmalen, also nach dem Spiel der Kohlensäure, dem Geräusch im Faß u. s. w., die Gärung beendet erscheint, noch größere Mengen un-

vergorenen Zuckers im Moste sind. Hierüber können wir nur durch eine sorgfältige Kontrole des Gärungsverlaufes Klarheit bekommen.

6. Die Maßregeln zur Kontrole des Gärungsverlaufes.

Über den Verlauf der Gärung unterrichtet man sich am besten an der Hand der Mostwage, und zwar sollte man den Most in den ersten 6 Wochen alle 10—12 Tage, später alle 4—6 Wochen spindeln. Bei der Probeentnahme darf natürlich keine Verunreinigung des Mostes stattfinden. Je schneller die Anzeige der Mostwage sinkt, um so rascher verläuft die Gärung, und je niedriger diese Anzeige bei nach den äußeren Merkmalen vollendeter Hauptgärung steht, um so vollständiger ist der Most vergoren. Beispielsweise wenn ein Most, der süß am 16. Oktober 17,0° Balling = 70° Oechsle zeigte am 28. Oktober auf 5° Balling = 20° Oechsle und am 6. November auf 1,4° Balling = 6° Oechsle steht, so kann man sicher sein, daß die Hauptgärung glatt verlaufen ist. Steht aber bei einem andern Most, der süß 14,7° Balling = 60° Oechsle zeigte, die Gärung nach 6 Wochen scheinbar still und der Most zeigt dabei noch rund 8° Balling = 32° Oechsle, so ist mit Sicherheit anzunehmen, daß noch ziemlich viel unvergorener Zucker vorhanden, die Gärung also stecken geblieben ist. Nach unseren früheren Ausführungen kann man annehmen, daß 60° Oechsle ca. 12—13 % Zucker entsprechen. Wenn der Most von 60° Oechsle auf 32° vergoren ist, sind 60 — 32 = 28° Oechsle durch die Gärung verschwunden. Da nun je 5° Oechsle ungefähr 1% Zucker entsprechen, so sind nur 5—6% Zucker vergoren, also mindestens ebenso viel noch im Moste enthalten. Ganz direkt ist diese Thatsache aus der Angabe der Ballingschen Saccharometer zu ersehen, wobei man allerdings nicht vergessen darf, daß man von der Angabe dieses Instrumentes 2—3% für Nichtzucker, der als solcher auch nicht vergären kann, abziehen muß.

Wenn man nach der Angabe der Mostwage auch den Verlauf der Gärung kontrolieren und erfahren kann, ob die Gärung eine annähernd normale war, so geben uns doch diese Instrumente keine genaue Auskunft, ob in einem Wein aller Zucker vergoren ist oder nicht. Die meisten Mostwagen geben nämlich bekanntlich nicht den Zuckergehalt, sondern überhaupt den Gehalt an Trockensubstanz an. Es kann also in einem Wein, der nach der Mostwage noch gewisse Zuckermengen enthält, aller Zucker vergoren sein und der relativ hohe Extraktgehalt nur von Nichtzuckerstoffen herrühren. Ferner darf man nicht vergessen, daß sich bei der Gärung aus dem Zucker Alkohol bildet, ein Körper, der ein niedrigeres spezifisches Gewicht, als Wasser, hat. Durch den Alkoholgehalt des Jungweines wird die Mostwage in der entgegengesetzten Richtung, wie durch den Zucker, beeinflußt, und es muß daher die Angabe der Mostwage in alkoholhaltigen Flüssigkeiten zu niedrig ausfallen. Ein Wein, der nach der Anzeige der Mostwage 0° Balling oder Oechsle hat, kann demnach immer noch unvergorenen Zucker enthalten. — Eine exakte Antwort, ob aller Zucker vergoren ist, erhält man nur durch

die chemische Prüfung auf Zucker, die für den Praktiker nicht leicht durchzuführen ist. — Aber es giebt auch noch andere Wege, um sich über die Vollständigkeit der Gärung Aufklärung zu verschaffen. Man fülle eine weiße Flasche von dem scheinbar durchgegorenen Most und stelle sie ins warme Zimmer (Zimmertemperatur 17,5°—20° C. = 14°—16° R.), nachdem man sie vorher ordentlich (offen) durchgeschüttelt hat. Tritt dabei keine neue Gärung ein und wird nach einiger Zeit der Wein von oben her klar, so ist im allgemeinen anzunehmen, daß der Wein vergoren hat und, wie wir gleich bemerken wollen, zum Ablassen reif ist. Fängt der Wein unter diesen Bedingungen aber von neuem an zu gären, was an stärkerer Trübung, an dem Aufsteigen von Kohlensäurebläschen und an dem Druck, den die Kohlensäure auf den die Flasche verschließenden Daumen ausübt, zu merken ist, so ist die Gärung nicht beendet, d. h. es sind noch mehr oder minder große Mengen unvergorenen Zuckers vorhanden. Noch besser kann man sich durch Aufsetzen einer kleinen Gärröhre auf die Flasche überzeugen, ob durch eine wieder eintretende Gärung Kohlensäure entwickelt wird. Vorher muß allerdings durch wiederholtes Schütteln der geöffneten Flasche die im Wein schon befindliche Kohlensäure ausgetrieben sein.

Anm.: Ausführliche Angaben über die Prüfung auf den Vergärungszustand des Weines finden sich in Neßler „Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines" Seite 140, Barth „Die Kellerbehandlung der Traubenweine" Seite 59. (Beide Schriften im Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.)

7. Gärungsstockungen.

Falls eine Gärungsstockung konstatiert ist, entstehen die beiden wichtigen Fragen:

1. Wodurch können derartige Gärungsstörungen verursacht worden sein?
2. Wie soll Abhilfe geschafft werden?

Zu Frage 1 ist zu bemerken, daß entweder die schon bei Besprechung der verzögerten Angärung (Seite 86) angeführten Umstände, oder aber auch eine eingetretene Essigbildung die Ursache der Gärungsstörung sein können. Sehr leicht kann auch, besonders bei der Arbeitsweise ohne Reinhefe, der Fall eingetreten sein, daß schlechte, mehr oder minder gäruntüchtige Hefearten im Moste die Oberhand bekommen und die zur Durchführung einer vollständigen Gärung befähigten guten Hefen unterdrückt haben.

Abhilfe muß aber unter allen Umständen geschaffen werden, denn bei nicht ordentlich durchgegorenen Weinen tritt die große Gefahr einer weiteren Kalamität hinzu, nämlich daß der nicht vergorene Zucker der Schleimgärung oder der Milchsäuregärung anheimfällt. Unter Umständen genügen gewisse sehr einfache Mittel, um die steckengebliebene Gärung wieder in Gang zu bringen, nämlich eine Erhöhung der Temperatur, ein Aufrühren der Hefe, ein Zusatz von Hefenährstoffen. Ist mit diesen einfacheren Maßregeln die Gärung nicht

wieder in Gang zu bringen, so muß zu der später noch zu besprechenden Umgärung des Weines geschritten werden.

Bei Mosten, welche, ohne gerade stecken zu bleiben, auch bei relativ hoher Temperatur eine gleichmäßig träge Gärung zeigen, ist oft nicht viel zu machen, da die ungünstige Zusammensetzung des Saftes die Hauptursache der trägen Gärung ist. Am ersten wird noch ein Zusatz von Ammoniaksalz, als Nährstoff für die Hefe, oder eine Erhöhung der Säure (am besten Zusatz von kräftig gärendem säuerlichem Most, der gleichzeitig auch kräftige Hefe hineinbringt) die Gärung beschleunigen.

Man thut gut, gleich wenn die stürmische Gärung vorüber ist, also noch ehe man zum Abziehen des Jungweines schreitet, den leeren Raum im Fasse durch Nachfüllen zu verringern (ohne es ganz spundvoll zu machen), um, falls trotz der Gärspunden Luft in das Faß tritt, dieser weniger Angriffsfläche zu bieten.

8. Das Ablassen des Weines.

Das Ablassen, d. h. die Trennung des Jungweines von der abgesetzten Hefe, ist bei der Apfelweinbereitung in all den Fällen, wo man ein haltbares, dauernd klares, als lager- oder gar flaschenreif zu bezeichnendes Produkt erhalten will, eine ebenso unumgänglich notwendige Operation, wie bei der Traubenweinbereitung. — Nach vollendeter Hauptgärung setzen sich nicht nur die Hefezellen, sondern auch andere, während der Gärung ausgeschiedene Stoffe im Fasse zu Boden und bilden einen mehr oder minder starken Bodensatz. Zum Teil bleiben die ausgeschiedenen Stoffe auch an den seitlichen Faßwandungen hängen. Läßt man den Wein nun auf diesem Bodensatz stehen, so geht man in zweierlei Richtung ein Risiko ein: erstens ist die Gefahr vorhanden, daß dieser Bodensatz im Frühjahr bei steigender Kellertemperatur durch das Entweichen bis dahin gebundener Kohlensäure oder auch eine wirkliche zweite Gärung aufgewirbelt, und der Wein von neuem getrübt wird; zweitens aber existiert die noch viel schlimmere Gefahr, daß die abgesetzte Hefe oder sonstige Bestandteile des Gelägers in faulige Zersetzung übergehen und diese Zersetzung auch dem Weine sich mitteilt. Der letztere Fall kann besonders leicht eintreten bei warmen- resp. großen Temperaturschwankungen ausgesetzten — Kellern und bei alkoholarmen Weinen.

Nun werden aber auch von mancher Seite Gründe gegen das Ablassen der Obstweine vorgebracht: da wird behauptet, der Wein halte sich auch auf der Hefe, das Ablassen sei also einfach unnötig; der Obstwein verliere beim Ablassen seine Frische und bleibe nachher schwach- und fadschmeckend, kurz er vertrage das Ablassen nicht; die nicht abgelassenen Weine würden — falls saueres Obst verwendet wurde — milder, und desgleichen mehr. An diesen Behauptungen ist, wie häufig an den sogenannten Erfahrungssätzen der reinen Praktiker, etwas wahres und viel Zopf: Der Wein kann allerdings ruhig auf der Hefe gelassen werden, wenn er als sogen.

„Wintermoſt“ ſchon im Stadium des Jungweines weggetrunken wird, wobei man auf ein klares, länger haltbares Produkt gar keinen Anſpruch macht; ein ſehr alkoholreicher Wein, wie z. B. manche Beerenweine, kann ſich auch bei kaltem Keller einmal ſehr lange auf der Hefe halten, ohne daß ein Unglück zu paſſieren braucht; der Obſtwein verliert allerdings beim Ablaſſen durch den dabei entſtehenden Kohlenſäureverluſt etwas von ſeiner Friſche, aber er bekommt ſie wieder, wenn man das Ablaſſen zur richtigen Zeit und in der richtigen Weiſe vornimmt; ein längeres Verweilen des Weines auf der Hefe iſt in manchen Fällen allerdings ein geeignetes Mittel zur Verminderung der Säure, da die Hefe, wenn ſie den Zucker aufgebraucht hat, von der Säure zehrt, aber die Apfel- und Birnenweine haben viel häufiger einen zu niedrigen als einen zu hohen Säuregrad, und es geht der letztere auch bei abgelaſſenen Weinen noch genügend während der Lagerung zurück.

Wir ſehen alſo, die Gründe gegen das Ablaſſen ſind, wenn auch für gewiſſe Fälle zutreffend, im großen und ganzen nicht ſtichhaltig und wir wiederholen, daß derjenige, welcher ſeinen Wein länger als nötig auf der Hefe ſtehen läßt, ein großes Riſiko eingeht und eben durch Schaden klug werden muß. Ein Wein, der allen Anforderungen, die man an eine Qualitätsware ſtellen muß, entſprechen ſoll, kann nur gewonnen werden, wenn man zur richtigen Zeit abläßt. Wir betonen zur „richtigen Zeit“, denn nirgends iſt ein Arbeiten nach der Schablone, d. h. die Vornahme einer beſtimmten Manipulation zu einer ein für allemal feſtſtehenden Zeit, ſo wenig am Platze wie beim Ablaſſen. Der Wein muß dann abgelaſſen werden, wenn er zum Ablaſſen reif iſt, und dieſen Zuſtand der Reife wird er unter verſchiedenen Verhältniſſen zu ganz verſchiedenen Zeitpunkten erreichen. Jedes verfrühte oder verſpätete Ablaſſen iſt vom Übel.

Läßt man zu früh ab, ſo ſtört man die Gärung in einem Moment, wo ſie noch gar nicht ordentlich beendet iſt, und kann dadurch eine Reihe von mißlichen Erſcheinungen hervorrufen, vor allem aber hat man die ganze Operation umſonſt gemacht und ſieht ſich vor die Notwendigkeit geſtellt, nach kürzerer oder längerer Zeit noch einmal zum Ablaſſen ſchreiten zu müſſen. Ein öfter wiederholtes Ablaſſen, wie dies bei den Traubenweinen Regel iſt, vertragen die Apfel- und Birnenweine aber nicht, und ſoll dies daher thunlichſt vermieden werden.

Läßt man zu ſpät ab, ſo ſetzt man ſich einmal überhaupt den mit dem Liegenlaſſen auf der Hefe verbundenen Gefahren aus, hat aber außerdem noch mit einer weiteren Schwierigkeit zu kämpfen, die darin beſteht, daß man in dem abgezogenen Wein nicht mehr ſo viel Hefe zurückbehält, als nötig iſt, um eine leichte Nachgärung zu bewirken. Eine ſolche Nachgärung iſt aber unbedingt nötig, um die beim Abziehen verloren gegangene Kohlenſäure zu erſetzen. Neßler ſagt in ſeinem ſchon öfters erwähnten Buche: „durch das Ablaſſen des Weines geht ein Teil der Kohlenſäure verloren. Laſſen wir den Obſt- oder ſchwachen Traubenwein ab,

sobald die Hauptgärung nachläßt und der größte Teil der Hefe sich abgesetzt hat, so findet eine Nachgärung statt, bei welcher wieder Kohlensäure entsteht. Wir haben jetzt die gefährliche Hefe aus dem Wein entfernt und der Wein wird besser und haltbarer, als wenn wir ihn auf der Hefe gelassen hätten."

In welcher Weise man den richtigen Zeitpunkt für das Ablassen des Weines erkennt, haben wir schon früher in dem Abschnitt über die Kontrole des Gärungsverlaufes erwähnt: „Wenn eine Probe des Mostes ins warme Zimmer gestellt nur noch schwache Gärung zeigt, und sich dabei der Most von oben her zu klären beginnt, so ist der richtige Zeitpunkt zum Ablassen da." Hat man den richtigen Zeitpunkt für das Ablassen verpaßt, d. h. war die Vergärung schon zu weit vorgeschritten und will infolgedessen in dem abgelassenen Weine keine Nachgärung mehr eintreten, so hilft man durch einen kleinen Zuckerzusatz (1—2 kg pro hl) nach, vorausgesetzt, daß der Wein keinen Schleim enthält, der sonst vorher durch Schönen mit „Spanischer Erde" entfernt werden muß. (Siehe unter „Krankheiten des Weines".)

Das Ablassen wird in der Weise vollzogen, daß man den abzulassenden Wein vorsichtig von dem Bodensatz — ohne letzteren aufzurühren — abzieht und in ein reines, leicht eingebranntes Faß (eine große Schwefelschnitte auf 8—10, eine kleine auf 1,5—2 hl) bringt. Zum Abziehen des Apfelweines bedient man sich bei größeren Quantitäten am besten einer Weinpumpe mit den dazu gehörigen Gummischläuchen, weil dadurch die Arbeit des Abziehens nicht nur sehr erleichtert, sondern auch ein zu großer Kohlensäureverlust vermieden wird. In Ermangelung einer Weinpumpe geschieht das Abziehen entweder mittels eines Faßhahnes, welcher in das Zapfenloch am vordern Faßboden eingeschlagen wird, oder besser mittelst einer Hebervorrichtung durch das Spundloch, wie aus Fig. 30 ersichtlich ist. Bei dem Abziehen mittelst Hebers hat man nur darauf zu achten, daß der kürzere Heberarm im abzufüllenden Fasse nicht in die Hefeschicht taucht. Man mißt die Tiefe, bis zu der man den Heber einsenken kann, ohne die Hefe aufzurühren, am besten mittelst eines durch das Spundloch bis zum Faßboden eingetauchten Stockes, an dem sich die Höhe des Faßgelägers deutlich markiert. — Bei dem Ablassen des Weines kommt derselbe immer mehr oder minder stark mit Luft in Berührung. Am wenigsten ist dies der Fall beim Abziehen mit der Weinpumpe, am meisten beim offenen Abziehen des Weines in die Weinstützen und Überfüllen auf andere Fässer mit Hilfe des Faßtrichters. Auf die Frage, ob dies erwünscht oder unerwünscht sei, läßt sich nur antworten, daß eine Durchlüftung des Weines beim Abfüllen im allgemeinen nicht nur nicht als schädlich, sondern als für

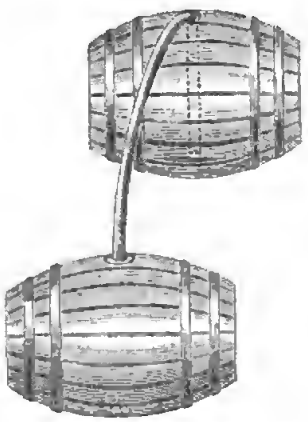

Fig. 30.
Ablassen mit Heberschlauch.

eine normale Reifung und Entwickelung der Weine, sowie eine gute Klärung derselben, notwendig angesehen wird, daß man aber bei den Obstweinen in Rücksicht auf den so schwer ins Gewicht fallenden Kohlensäureverlust doch besser thut, das Ablassen unter Vermeidung allzustarken Luftzutrittes vorzunehmen. In gewissen Fällen, auf die wir später zu sprechen kommen, ist allerdings eine energische Durchlüftung des Mostes beim Ablassen direkt geboten.

Die Fässer mit dem abgelassenen Wein können zwar ganz spundvoll gemacht werden, dürfen aber wegen der zu erwartenden Nachgärung noch nicht fest verspundet werden Am besten setzt man, bis auch die letzte Nachgärung vorüber ist, eine Glycerin-Gärröhre oder einen Spund mit Ventilverschluß auf.

Ist die unter normalen Verhältnissen auf das Ablassen folgende schwache Nachgärung*) beendigt, was allerdings bei kalten Kellern bis ins Frühjahr hinein dauern kann, so ist auch das zweite Stadium der Jungweingärung abgeschlossen. Für den Haus- und Lokalbedarf, ja überhaupt für den Geschmack vieler, besonders der süddeutschen Konsumenten, ist der Wein, nachdem er noch einige Wochen fest verspundet und bei kühler Temperatur gelagert hat, um sich mit Kohlensäure zu sättigen, nunmehr konsumreif. Zu einer vollständigen Ausreifung und Klärung dagegen muß der Wein noch eine längere Lagerzeit durchmachen. Dies gilt vor allem für Weine, die auf Flaschen gezogen oder auch in Fässern als Qualitätsware in den Handel kommen sollen.

9. Die Lagergärung und die Behandlung des Weines auf dem Lagerfaß.

Eine eigentliche Gärung im engeren Sinne des Wortes kann man die Lagergärung kaum nennen, da bei derselben gar keine, oder nur eine ganz schwache alkoholische Gärung stattfindet. Trotzdem aber vollziehen sich während der Lagerung eine Reihe von Vorgängen, die unumgänglich notwendig sind, wenn sich der Jungwein, wie er aus der Nachgärung hervorgeht, zum fertigen reifen Wein ausbauen soll. In erster Linie muß der Wein sich auf dem Lager noch vollends

*) Diese durchaus normale Nachgärung nach dem Ablassen ist übrigens nicht zu verwechseln mit der, besonders in Kellern, die großen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, mitunter im Frühjahr eintretenden sogenannten „zweiten Gärung".

In vielen Fällen ist die „zweite Gärung" nur eine scheinbare, d. h. es wird die bei kälteren Temperaturen im Weine aufgespeicherte Kohlensäure durch die mit Eintritt des Frühjahres im Keller sich geltend machende Temperaturerhöhung ausgetrieben, wobei der Wein die äußeren Merkmale einer Gärung zeigt. Manchmal aber tritt allerdings noch eine wirkliche zweite Gärung ein, die daher rührt, daß in den ersten Stadien der Gärung der Zucker nicht ordentlich vergoren ist.

In letzterem Falle, der bei richtig geleiteter Hauptgärung nicht eintreten sollte, sucht man die eingetretene zweite Gärung noch dadurch zu unterstützen, daß man den Wein auf ein nicht eingebranntes Faß bringt und ihm noch etwas kräftige Hefe, sowie Hefenährstoffe in Gestalt von Ammoniaksalzen zusetzt.

klären und die absichtlich beim Ablassen noch mit ins Lagerfaß hinübergenommene Hefe absetzen. Außer der Hefe setzen sich aber noch eine ganze Reihe von in der Flüssigkeit suspendierten Stoffen erst während der Lagerung zu Boden. So werden z. B. durch die mit dem Ablassen verbundene, und deswegen gerade sehr nützliche Lüftung gewisse bräunliche humusartige Stoffe ausgeschieden, die im Weine gelöst seine vollständige Klärung verhindern und seinen Geschmack ungünstig beeinflussen würden. Diese Stoffe sinken bei längerer Lagerung zu Boden und es bildet sich daher auch im Lagerfaß wieder ein Bodensatz, der aber gewöhnlich nicht so stark wird, daß der Wein von neuem abgelassen zu werden braucht.

Ebenso wichtig, wie für die Klärung, ist ferner die Lagergärung für den geschmacklichen Ausbau des Weines. Der Wein wird milder, indem die Säure während der Lagerung zurückgeht, er wird runder und weicher, weil gewisse herbe und rauhe Stoffe ausgeschieden werden, er entwickelt vor allem das sogenannte Bouquet. Für die Bildung des letzteren wirken verschiedene Momente zusammen: Zum Teil stammen die Bouquetstoffe aus dem Fruchtsaft, zum Teil werden sie als aromatische Nebenprodukte der Gärung von der Hefe produziert, zum Teil entstehen sie während der Lagergärung durch komplizierte Vorgänge, an denen sich außer der Hefe auch andere Organismen beteiligen, zum Teil schließlich kommen sie durch Verbindung des Alkohols mit den Fruchtsäuren (Fruchtäther) zu stande. Jedenfalls steht aber so viel fest, daß das Bouquet des Weines erst während der Lagerung richtig zur Entwickelung gelangt. Schließlich sei noch auf die Bedeutung der Lagergärung für die Haltbarkeit des Weines hingewiesen.

Wenden wir uns zur **Behandlung des Weines während der Lagerung.** Von höchster Wichtigkeit ist eine gleichmäßige Lagertemperatur von höchstens 8°—10° C. = 6°—8° R. Ein gleichmäßig kühler Lagerkeller ist eine Hauptbedingung für die Erzeugung gesunder, haltbarer, frischbleibender Weine überhaupt; bei den Obstweinen aber, die mehr zu Nachgärungen neigen und weniger haltbar sind, als die stärkeren Traubenweine, ist eine möglichst niedrige Lagertemperatur von noch größerer Wichtigkeit. Man hat für größere Betriebe und für genossenschaftliche Keltereien deshalb auch schon vorgeschlagen, die Obstweine in Keller mit Eiskühlung oder sonstigen Kühlvorrichtungen zu lagern.

Während der Lagerung sollen die Fässer fest verspundet sein, damit die Kohlensäure dem Wein erhalten bleibe und die Luft keinen Zutritt zur Oberfläche desselben habe. Es ist beim Verspunden darauf zu achten, daß die Spunden so lang sind, daß sie in den Wein eintauchen. Ist dies nicht der Fall, so kann durch die Poren des trockenen Spundes ein unerwünschter Zutritt von Luft zum Wein stattfinden.

Ferner ist stets dafür zu sorgen, daß die spundvoll gemachten Fässer auch wirklich spundvoll bleiben, da nämlich — ganz besonders bei trockenen Kellern — durch die Poren des Fasses eine ständige Verdunstung von Wein, die man als „Schwinden“ bezeichnet,

stattfindet, muß dieser Verlust von Zeit zu Zeit durch Nachfüllen ergänzt werden. Man thut gut, speziell zum Zwecke des Nachfüllens kleinere Fäßchen mit Wein bereit zu legen. Dabei gilt als Regel, daß guter Wein nicht mit geringerem, wohl aber geringerer mit gutem nachgefüllt werden darf. Hat man keinen Wein zum Nachfüllen, oder reichte der Wein nicht aus, um größere Fässer spundvoll zu machen, so ist es rätlich, dem Wein eine schwache Aufschwefelung zu geben, d. h. etwas Schwefel über dem ruhenden Wein zu verbrennen, um die Entwickelung von Kahm- oder Essigpilzen zu verhindern.

Wird beim Konsum aus dem Lagerfaß gezapft, wobei man es nicht vermeiden kann, jedesmal den Spund zu lüften, so bekämpft man gleichfalls die mit dem Luftzutritt verbundenen Gefahren dadurch, daß man den leeren Raum des Fasses mit Schwefel einbrennt. Den Wein entnimmt man dem Fasse durch einen in das Zapfenloch eingetriebenen hölzernen Faßhahn; metallene Faßhähne sind für einen im Zapfen laufenden Apfelwein nicht verwendbar, weil letzterer das Metall auf die Dauer angreift und dabei einen Metallgeschmack bekommt.

Die Dauer der Lagerung hängt sowohl von der Entwickelung des Weines auf dem Lager, als auch von seiner Bestimmung ab, so wird z. B. ein Wein, der die Flaschenreife erreichen soll, länger lagern müssen, als ein solcher, der nur faßreif werden soll. Im allgemeinen aber gilt die Regel, den Apfelwein nicht zu spät dem Konsum zuzuführen, weil relativ bald, speziell auf dem Fasse, der Wein in seiner Qualität zurückgeht. Vor allem verliert der Apfelwein beim Lagern auf dem Fasse mit der Zeit seine Kohlensäure und damit seine angenehme Frische, aber auch Alkohol- und Säuregehalt gehen zurück. Aus letzteren Gründen kommt der Apfelwein am besten bereits im ersten, spätestens aber im zweiten Jahre zum Verbrauch. Dies gilt ganz besonders für leichtere Weine. Apfelweine mit hohem Alkohol- und nicht zu niedrigem Säuregehalt können auf der Flasche 5—6 Jahre lagern, ohne daß sie viel an Qualität verlieren.

f. Die Veränderung des Mostes während der Gärung und der Lagerung.

Die wichtigste und einschneidendste Veränderung, die sich im Moste während der Gärung vollzieht, ist die Umwandlung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, wobei als Nebenprodukte noch Glycerin und Bernsteinsäure ꝛc. sowie gewisse aromatische Stoffe gebildet werden.

Da nun theoretisch aus einer bestimmten Menge Zucker eine bestimmte Menge Alkohol entsteht, muß sich aus der durch die Gärung verschwundenen Zuckermenge der gebildete Alkohol berechnen lassen. In Wirklichkeit verläuft der Vorgang der Zuckerspaltung nicht ganz so glatt, wie nach der chemischen Formel, aber immerhin kann man mit annähernder Sicherheit den erwähnten Rückschluß ziehen.

Aus je 1 Teil Zucker entstehen, wie wir wissen, rund 0,5 Gewichtsteile oder 0,62 Raumteile Alkohol (nach Behrend ist es richtiger statt des Faktors 0,62 die Zahl 0,55 anzuwenden); es werden also für jeden vergorenen Grad Balling oder für je 5 vergorene Grad Öchsle 0,5 Gewichts- oder 0,62 Volumprozente Alkohol zu erwarten sein. Wenn beispielsweise ein Most mit 15° Balling auf 1° Balling vergoren ist, so sind (15 — 1) = 14 % Zucker verschwunden, und dafür 7 Gewichts- oder 8,68 Volumprozent Alkohol entstanden. Ebenso einfach ist die Rechnung bei Anwendung der Öchsleschen Wage: Ein Most habe nach der Pressung 80° Öchsle gewogen und zeige nach dem Ablassen noch 10° Öchsle, so sind (80 — 10) = 70° Öchsle = $\frac{70}{5}$ = 14 % Zucker vergoren; der Wein wird also in diesem Stadium 14 × 0,5 resp. 14 × 0,62 = 7 Gewichts- oder 8,68 Volumprozente Alkohol enthalten.

Aber nicht nur in Beziehung auf den Zuckergehalt hat der Most eine Veränderung erlitten. Auch seine übrige Zusammensetzung ist dadurch verändert, daß die Hefe zu ihrer Ernährung ihm Stickstoff- und Mineralbestandteile entnommen und dafür gewisse Stoffwechselprodukte zurückgegeben hat.

Weitere Veränderungen sind dadurch eingetreten, daß der durch die Gärung gebildete Alkohol auf gewisse Bestandteile des Mostes eingewirkt hat. So werden beispielsweise nach E. Kramer durch den gebildeten Alkohol Pektin und Pflanzengummi und teilweise auch Eiweißstoffe unlöslich gemacht und ausgefüllt, es bilden sich durch die Einwirkung des Alkohols auf die Säuren, Äther u. s. w. Ferner wirkt die Gerbsäure während der Gärung fällend auf gewisse Bestandteile der Mostsubstanz, und schließlich reißt die zu Boden fallende Hefe auch mechanisch gewisse im Most suspendierte Stoffe mit sich nieder. Aber nicht nur während der eigentlichen Gärung, sondern auch in den früheren oder späteren Perioden der Lagerung finden wesenliche Veränderungen des Obstweines statt. Unter diesen ist vor allem zu nennen die Abnahme der Säure. Bei den schon öfters erwähnten Hohenheimer Versuchen ging dieselbe bei längerem Lagern im Mittel von 4 Jahrgängen um 45,9 — 56,3, also im Gesamtmittel um rund 50 % des ursprünglichen Säuregrades, zurück. Kulisch war sogar in der Lage, bei einer Weinsorte einen Rückgang der Säure um 50 % innerhalb 7 Monaten zu beobachten. Bei den einzelnen Weinen war der Rückgang der Säure in ein und derselben Zeit ein außerordentlich verschiedener und schwankte beispielsweise bei dem Jahrgang 1888 nach 2¼—3¼jähriger Lagerung zwischen 10,0 und 63,2 % der ursprünglichen Gesamtsäure. Der stärkste Rückgang, der überhaupt beobachtet wurde, betrug 75 %. Es ist leicht zu begreifen, daß unter solchen Umständen der Fall eintreten kann, daß ein ursprünglich sehr saurer Most bei starkem Rückgang der Säure einen milderen Wein giebt, als ein Most, der anfänglich zwar keinen hohen Säuregrad zeigte, bei dem aber die Säureabnahme bei der Lagerung nur eine geringe war. Wodurch kommt nun dieser Rückgang der Säure zu stande? Obwohl der Fall nicht ganz genau

aufgeklärt ist, muß man auch hier ein Zusammenwirken verschiedener Momente annehmen. Zum Teil wird die Säure von der Hefe aufgebraucht, die, wenn sie keinen Zucker im Gärsubstrat mehr vorfindet, die Säure als Nährstoffquelle angreift; zum Teil wird der Säurerückgang aber auch auf die Thätigkeit anderer kleiner Lebewesen und schließlich — wenn auch zum geringsten Teil — auf chemische Prozesse (Ätherbildung) zurückzuführen sein.

Es dürfte nun die Frage entstehen, ob man nicht in der Lage ist, diese Säureverminderung künstlich zu beeinflussen und auf diese Weise saure Moste zu entsäuern, in säurearmen dagegen die Säure möglichst zu erhalten. Da wird man nun im allgemeinen die Regel aufstellen können, bei säurereichen Mosten durch längeres Lagern die Säure herabzudrücken, säurearme dagegen — die überhaupt kein langes Lager ertragen — möglichst bald nach erreichter Konsumreife zum Verbrauch zu bringen.

Ferner hat man nach Feststellungen von Neßler, Barth und anderen auch in der Art der Kellerbehandlung ein Mittel, die Säureabnahme zu beeinflussen. Man wird, da erwiesenermaßen durch den Einfluß der Hefe die Säure zurückgeht, saure Moste länger auf der Hefe liegen lassen, d. h. später abziehen als säurearme, und man wird ferner, wenn man einen Rückgang der Säure wünscht, die Lagerfässer schwächer, wenn man dagegen auf eine Erhaltung der Säure abzielt, stärker einbrennen.

Außer dem Säuregehalt geht bei längerem Lagern auch der Alkoholgehalt nicht unwesentlich zurück. Diese Verminderung kann nach 3—5jähriger Lagerung nach Behrend 7,8 bis 8,6 % des ursprünglichen Alkoholgehaltes betragen. Das Schwinden des Alkohols ist zum Teil auf Verdunstung — der Alkohol ist flüchtiger als die meisten übrigen Weinbestandteile des Weines —, zum Teil auf chemische Vorgänge und, auch im gesunden*) Wein, zum Teil auf Oxydationsgärungen, bei denen Alkohol verbraucht wird, zurückzuführen.

Auch der Gehalt der Weine an Trockensubstanz vermindert sich, wie man aus der stetigen Abnahme der Anzeige der Mostwage ersehen kann, während der Lagerung selbst in den späteren Jahren. Es ist dies wieder ein Beweis für die Thatsache, daß auch im scheinbar vollständig fertigen Wein noch gewisse Gärungsvorgänge stattfinden.

Auf die Abnahme der Kohlensäure während der späteren Perioden der Lagerung haben wir schon früher hingewiesen.

Aus all diesen Erscheinungen resultiert der schon oben betonte praktische Satz, daß eine unnötig lang ausgedehnte Lagerzeit die Qualität der Apfel- und Birnenweine herabsetzt.

---

*) Daß bei gewissen Krankheiten, vor allem bei der Kahm- und Essigbildung, der Alkohol fast vollständig verschwinden kann, ist eine allgemein bekannte Thatsache, hat aber mit dem Schwinden des Alkohols unter normalen Verhältnissen nichts zu thun.

Tabelle XI. Chemische Zusammensetzung einiger im Jahre 1890

Nummer	Angaben über Sorte und Herstellungsweise des Weines	Herkunft des Weines	Jahrgang	Spec. Gewicht des Weines bei 15° C. nach Entfernung der Kohlensäure
	A. Apfelweine.			
1	Exportapfelwein	Frankfurt a. M. Bornheim.	1888	1.0013
2	Speierling	"	"	1.0007
3	Borsdorfer	"	"	1.0006
4	Speierling	Cronberg, Taunus.	"	1.0014
5	Apfelwein	"	"	1.0018
6	"	Oberroßbach, Wetterau.	"	1.0014
7	"	Gernsbach, Baden.	"	1.0010
8	"	Trier.	"	1.0019
9	Apfelwein, leichter Matapfel	Geisenheim.	"	1.0007
10	Borsdorfer	Friedrichsdorf Homburg v. d. H.	"	1.0027
11	Speierling	"	"	1.0014
12	Apfelwein	Friedberg, Hessen.	"	1.0001
13	"	Schandau, Sachsen.	"	0 9977
14	Reinettenwein	"	"	1.0019
15	Apfelwein	Straßburg (Uckermark).	"	0.9995
16	Apfelwein verschiedener Sorten	Notgottes bei Geisenheim.	"	1.0024
17	Export-Apfelwein	Frankfurt a. M., Sachsenh.	"	1.0005
18	Speierling	" " "	"	1.0022
19	Borsdorfer	" " "	"	1.0011
20	Speierling	" " "	"	1.0014
21	Borsdorfer	" " "	"	1.0050
22	Apfelwein	" " "	"	1.0022
23	"	Altenhaßlau b. Gelnhausen.	"	1.0012
24	Export-Apfelwein	Wertheim a. Main.	"	1.0015
25	Apfelwein versch. Sorten	Stuttgart.	"	1.0006
26	Goldparmänen und Luiken	Sulz am Neckar.	"	1.0004
27	3/4 Luiken, 1/4 Fleiner	Stuttgart.	"	0.9999
28	Oberrieder Glanzreinetten und Hansuliäpfel	Thalweil, Kant. Zürich.	"	1.0014
29	Leichter Matapfel nach dem Diffussionsverfahren verarbeitet	Geisenheim	"	1.0001
30	Derselbe, aber unter Verwendung von weniger Wasser	"	"	1.0003
31	Apfel, gemischt nach demselben Verfahren	Stuttgart.	"	1.0008
	B. Birnenweine.			
32	Birnenwein	Gernsbach, Baden.	"	1 0051
33	Siewenicher Mostbirnen	Rockelsberg b. Trier.	"	1.0128
34	Birnenwein	Altenhaßlau b. Gelnhausen.	"	1.0076
35	Deutsche Bratbirnen	Stuttgart.	"	1.0039
36	Wettinger Holzbirnen	Thalweil, Kant. Zürich.	"	1.0039
37	Verschiedene Spätbirnen	" " "	"	1.0003

von Kulisch in Geisenheim untersuchter Apfel- und Birnenweine.

In 100 ccm Wein sind enthalten in Gramm.

Alkohol	Säure (nach Entfernung der Kohlensäure als Äpfelsäure ber.)	Kohlensäure	Flüchtige Säure (nach Entfernung der Kohlensäure als Essigs. ber.)	Zucker	Extrakt	Asche	Glycerin	Stickstoff	Gerbstoff	Kali	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure
4 71	0.661	0.210	0.011	0.113	2.417	0.225	0.469	0.0027	0.051	0.133	0.0071	0.0084	0.0219
4.73	0.610	0.274	0.011	0.099	2.274	0 227	0.456	0.0035	0.040	0 135	0.0068	0.0083	0.0202
4.77	0.461	0.167	0.018	0.104	2.260	0.234	0.448	0.0031	0.042	0.136	0.0088	0.0085	0.0208
4.77	0.570	0.500	0.034	0.081	2.451	0.284	0.444	0 0028	0.037	0.175	0.0063	0.0101	0.0212
4.75	0.593	0.268	0.025	0.095	2.546	0.298	0.419	0 0026	0.049	0.171	0.0056	0.0090	0.0234
5.12	0.747	0.256	0.012	0.174	2.493	0.249	0.423	0 0019	0 036	0.144	0.0059	0.0088	0.0211
4.96	0.601	0.127	0.025	0.159	2.415	0.261	0.472	0 0035	0.042	0.137	0.0071	0.0087	0.0133
4 29	0.554	0.186	0 035	0.098	2 393	0.330	0.419	—	—	0.182	0.0103	0.0114	0.0215
5.10	0.452	0.197	0.029	0.131	2.357	0.246	0.432	0.0044	0.025	0.138	0.0132	0.0101	0.0144
4.94	0.756	0.138	0.017	0.273	2.808	0.259	0 442	0.0054	0.040				
5.51	0.727	0.108	0.025	0.244	2.700	0.231	0.590	0.0132	0.041				
4.74	0.538	0.290	0.055	0 098	2 125	0.249	0.464	—	0.031				
5.86	0.446	0.010	0.137	0 218	1.923	0.266	0.567	0.0033	0.035				
4 67	0.496	0.066	0.129	0.391	2 461	0.336	0.472	0.0084	0.042				
5.14	0 342	0.039	0.047	0.169	2.001	0.299	0.379	0.0039	0.024				
4.94	0.650	0.168	0.028	0.180	2.748	0.263							
4.85	0.437	0.193	0.021	0.184	2.256	0.253							
5.51	0.657	0.207	0.025	0.265	3.023	0.333							
5.05	0.500	0.204	0.018	0.256	2.615	0.256							
4.55	0.552	0.205	0.026	0.274	2.423	0.249							
4.43	0.713	0.192	0.021	0.709	2.143	0.265							
4.46	0 567	0.161	0.044	0.339	2.491	0.262							
4.58	0 561	0 275	0 021	0.152	2.210	0.252							
4.38	0.458	0.253	0.018	0.092	2.322	0.262							
4.30	0.483	0.205	0.063	0.181	2.187	0.276							
4.66	0.411	0.051	0 067	0.121	2.211	0.290							
4 84	0.472	0 198	0.038	0.084	2.042	0.275							
5.11	0.512	0.228	0.029	0.375	2 480	0.287							
3.83	0.330	0.204	0.037	0 213	1 732	0.203							
4.66	0.401	0.165	0.052	0.326	2.116	0.239							
4.06	0.530	0.210	0.059	0.236	1.954	0.212							
4.96	0.512	0.073	0.042	0.163	2.519	0.292	0.419	0.0032	0.068	0.153	0.0124	0.0115	0.0239
4.93	0.651	0.168	0.019	0.902	5.367	0.405	0.313	0.0042	0.096	0.231	0.0126	0.0159	0.0229
4.50	0.393	0.253	0.063	0.315	4.251	0.255			0.054				
5.01	0.460	0.203	0.084	0.135	3.131	0.311			0.091				
4 90	0.508	0.182	0.012	0 304	3.225	0.259			0.089				
4.58	0.316	0.120	0 128	0.098	2.066	0.217			0.047				

Digitized by Google

g. Die chemische Zusammensetzung des fertigen Weines.

Für die Zwecke der Praxis ist eine genauere Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des fertigen Weines nicht notwendig. Der Praktiker ist mit Hilfe des Geschmacks und an der Hand einer Reihe äußerer Merkmale in der Lage, beurteilen zu können, ob sein Wein eine normale Zusammensetzung hat oder nicht. Außerdem kann er sich über die drei wichtigsten Punkte, nämlich den Extrakt-, Alkohol- und Säuregehalt in schon wiederholt ausgeführter Weise genügende Klarheit verschaffen.

Eine eingehende Untersuchung des Weines gehört nicht mehr zu den Aufgaben der Praxis und ist nur in einem entsprechend ausgestatteten Laboratorium durchzuführen. Wer aus irgendwelchen Gründen die nähere Zusammensetzung seines Weines kennen lernen will, der schicke ihn an ein sich mit der Wein- und Obstweinuntersuchung befassendes Laboratorium zur Untersuchung ein.

Wir verzichten daher hier, auf die Untersuchung der fertigen Moste einzugehen.

Ebenso verbietet der Raum dieses Leitfadens ein ausführliches Eingehen auf die chemische Zusammensetzung des fertigen Weines. Wir beschränken uns darauf, in Tabelle XI die Zusammensetzung einer Reihe von Kulisch*) in Geisenheim im Jahre 1890 untersuchter Apfel- und Birnenweine vorzuführen und, dabei auf die Ausführungen von Kulisch bezugnehmend, folgendes über die wichtigsten Bestandteile der Apfelweine zu bemerken:

Das spezifische Gewicht der in der Tabelle enthaltenen Weine schwankt zwischen 0,9977 und 1,050, weicht also sehr wenig von 1 ab.

Der Alkoholgehalt der Apfelweine bewegt sich zwischen 4,29 und 5,86 g in 100 ccm, was ca. 5,4—7,3 Vol. ‰ entspricht. Dieser Alkoholgehalt läßt auf einen ursprünglichen Zuckergehalt der Säfte von 8,8—12,1 % schließen. Da der Saft mancher Apfelsorten bis zu 18 % Zucker enthalten kann, so werden aus solchen hergestellte Apfelweine einen Alkoholgehalt von annähernd 9 Gewichtsprozent zeigen, ohne daß man daraus allein auf einen Zuckerzusatz zum Moste zu schließen berechtigt wäre, der überhaupt in Deutschland, besonders in den eigentlichen Mostgebieten, wenig üblich sein dürfte. Andererseits werden diejenigen Weine, welche mit Wasserzusatz hergestellt wurden, einen erheblich niedrigeren Alkoholgehalt haben können, als er sich aus den obigen Analysen ergiebt.

Die Säure schwankt zwischen 0,41 und 0,76 g in 100 ccm. Weine mit mehr als 0,7 g schmecken schon ausgesprochen sauer und hart und werden für den Konsum besser mit etwas milderem Wein zu verschneiden sein.

Von dem Rückgang der Säure im Obstwein ist bei Besprechung der Veränderungen während der Gärung schon ausführlich die Rede gewesen,

*) Kulisch: Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Apfel- und Birnenweine. Landw. Jahrbücher Band XIX, Seite 83.

es sei hier nur noch bemerkt, daß nach den Ermittelungen von Kulisch dieser Rückgang hauptsächlich innerhalb des ersten Jahres stattfindet, während nach dieser Zeit der Säuregehalt nur noch geringen Veränderungen unterliegt.

Der Kohlensäuregehalt der Apfelweine ist, abgesehen von wenigen Ausnahmen, ein sehr beträchtlicher. Von den Nummern 1—28 enthalten in 100 ccm Wein: unter 0,1 g 4, von 0,1 bis 0,2 g 11, von 0,2—0,3 g 13 Weine. Noch deutlicher sprechen diese Zahlen, wenn man die gefundenen Mengen Kohlensäure in Raumteilen ausdrückt: In 1 l der untersuchten Weine (bei 15° C.) ist enthalten Kohlensäure: unter ½ l bei 4, von ½—1 l bei 9 und über 1 l bei 15 Weinen. In den Weinen mit höchstem Kohlensäuregehalt sind somit pro Liter etwa 1½ l Kohlensäure enthalten. Sehr richtig kennzeichnet Kulisch die Bedeutung der Kohlensäure für den Apfelwein in folgenden Worten:

„Infolge ihres hohen Kohlensäuregehaltes perlen die Apfelweine, wenn man sie im Glas eingeschenkt stehen läßt, fast wie Schaumweine längere Zeit weiter. Sie erhalten dadurch einen erfrischenden prickelnden Geschmack, der bis zu einem gewissen Grade die eigentümliche, manchen unangenehme Art der Apfelweine zu verdecken im stande ist. Sie gleichen in ihrem Wesen einigermaßen der Mischung von geringem Traubenwein mit kohlensäurehaltigem Wasser, welche als durstlöschendes Getränk vielfach beliebt ist. Ein hoher Kohlensäuregehalt der Weine wirkt bei der Probe so bestechend, daß selbst geringere, dünne Weine sonst wertvolleren Sorten vorgezogen werden, denen es wegen Mangel an Kohlensäure an der nötigen Frische fehlt.

Auf einen Unterschied im Kohlensäuregehalt der Weine ist es wohl hauptsächlich zurückzuführen, wenn, wie vielfach behauptet wird, gute Apfelweine nur in großen Fässern und kühlen Kellern erzielt werden können. In kleineren Gebinden, in denen die Oberfläche im Verhältnis zum Inhalt sehr viel größer ist, verlieren die Weine natürlich viel eher ihre Kohlensäure. In ähnlicher Weise wird sich auch der Einfluß warmer Keller geltend machen, in denen die Weine überdies allen Krankheiten viel mehr ausgesetzt sind.

Der im Vergleich zu den Traubenweinen, wie sie in der weit überwiegenden Mehrzahl zum Konsum kommen, sehr hohe Kohlensäuregehalt der Apfelweine erklärt sich zum Teil daraus, daß diese letzteren, wie schon oben hervorgehoben wurde, meist als Jungweine verbraucht werden, außerdem vermeidet man bei ihrer Behandlung im Keller bewußt oder unbewußt alles, was einen Verlust der Kohlensäure herbeiführen könnte. Während man bekanntlich die Entwickelung der Traubenweine durch wiederholtes Ablassen aus einem Faß ins andere befördert, erhalten die Apfelweine höchstens einen Abstich, und zwar unmittelbar nach Beendigung der Hauptgärung, um den Wein von der Hefe zu trennen.

Eine weitere Ursache für den höheren Kohlensäuregehalt der Apfelweine liegt darin, daß sie zu Nachgärungen viel mehr geneigt sind als die Traubenweine. Während diese letzteren, abgesehen von den feineren Sorten, nach Beendigung der Hauptgärung, wenn diese bei richtiger Temperatur

verlief, im allgemeinen ruhig bleiben und daher eine Neubildung von Kohlensäure in größeren Mengen in ihnen nach dieser Zeit nicht mehr stattfindet, ist dieses bei Apfelweinen sehr häufig der Fall.

Eine entschiedene, andauernde Abnahme des Kohlensäuregehaltes der Apfelweine ist erst im zweiten Jahre nach der Kelterung bemerkbar. Sie haben damit den Höhepunkt ihrer Entwickelung bereits überschritten und verlieren bei weiterer Lagerung im Faß mehr und mehr an Güte. Die Thatsache, daß ältere Apfelweine bei der Probe gegenüber Jungweinen fast allgemein abfallen, ist zum guten Teil wohl ihrem geringeren Kohlensäuregehalt zuzuschreiben. Man kann dieses Zurückgehen der Qualität verhindern oder mindestens sehr aufhalten, wenn man die Apfelweine, soweit sie nicht in größeren Gebinden lagern, im ersten Herbst nach ihrer Herstellung auf Flaschen zieht. Sie setzen zwar auch dann noch etwas ab, bleiben aber dafür frisch und wohlschmeckend, so daß ein solches Verfahren namentlich bei Herstellung von Apfelweinen für den eigenen Gebrauch nicht genug empfohlen werden kann.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch die Haltbarkeit der Apfelweine durch einen hohen Kohlensäuregehalt günstig beeinflußt wird. Während der Lagerung im Faß wird der Zutritt des Sauerstoffs der Luft zum Wein entschieden viel geringer sein, solange dieser mit Kohlensäure gesättigt ist. Auch scheint sie, in größeren Mengen vorhanden, bis zu einem gewissen Grade als Konservierungsmittel zu wirken, indem sie die Entwickelung der Bakterien, welche gewisse Krankheiten der Weine verursachen, verhindert oder doch verlangsamt. Ähnliche Erfahrungen hat man auch beim Bier gemacht, welches in Flaschen abgefüllt, gewissen Krankheiten dann am meisten ausgesetzt ist, wenn es nicht mehr genügende Mengen Kohlensäure enthält."

Der Gehalt an flüchtiger Säure beträgt 0,011 bis 0,137 g in 100 ccm. Ein Gehalt bis 0,05 g ist bisweilen in ganz gesunden Apfelweinen vorhanden. Finden sich größere Mengen, so hat schon eine Bildung von Essigsäure stattgefunden, man muß also dann schließen, daß die Herstellung und Kellerbehandlung nicht ganz sorgfältig war. Eine einigermaßen geübte Zunge empfindet schon einen Gehalt von 0,08 g in 100 ccm unangenehm, Weine mit mehr als 0,1 g flüchtiger Säure lassen schon den eigentümlichen scharfen Geruch und Geschmack essigstichiger Weine hervortreten und sind damit für empfindliche Zungen fast ungenießbar. Leider kommen im Handel nicht selten Weine vor, welche einen noch viel stärkeren Essigstich zeigen.*)

Die Obstweine neigen im allgemeinen viel mehr zum Essigstich als die Traubenweine, was wohl hauptsächlich in ihrem geringeren Alkoholgehalt begründet ist. Umsomehr sollten allerdings die Produzenten alles aufbieten, um diesen gefährlichsten Feind der Obstweine zu bekämpfen.

*) Der Verfasser hatte Gelegenheit zu konstatieren, daß sogar auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1900 Weine ausgeschenkt wurden, die man nicht anders als „essigstichig" bezeichnen konnte.

Zucker findet sich gewöhnlich in unseren deutschen Obstweinen nur noch in sehr geringen Mengen (0,1 bis 0,3 g in 100 ccm) vor, wogegen der Verfasser in Frankreich noch Apfelweine mit relativ recht hohem Zuckergehalt angetroffen hat Mengen unter 0,2 g sind kaum noch durch den Geschmack wahrzunehmen. Größere Mengen dagegen lassen die Weine voller und namentlich milder erscheinen, weil selbst geringere Mengen Zucker die Säure der Weine in ziemlich hohem Grade verdecken.*) Trotzdem dürfte es kaum empfehlenswert sein, durch geeignete Kellerbehandlung (niedrige Gärtemperatur, vorzeitiges Ablassen von der Hefe u. s. w.) darauf hinzuarbeiten, größere Zuckermengen im Wein zu erhalten, da erfahrungsgemäß die Weine sich um so besser halten, je vollständiger sie vergoren sind, während etwa zurückgebliebener Zucker die Klärung der Weine verhindert und sie für gewisse Krankheiten, z. B. das Zähewerden, besonders empfänglich macht.

Der Extraktgehalt der Weine schwankt zwischen 1,923 bis 3,023 g in 100 ccm und ist etwas höher als der der Traubenweine im Durchschnitt. Der Extrakt setzt sich zusammen aus etwas unvergorenem Zucker, Gerbstoff, Apfelsäure, Glycerin, Stickstoff- und Mineralsubstanzen.

Der Glyceringehalt der Apfelweine bewegt sich zwischen 0,379 und 0,590 g in 100 ccm Wein. Das Verhältnis von Alkohol zu Glycerin ist wie im Traubenwein ungefähr wie 10 : 1.

Der Stickstoffgehalt der Apfelweine ist im Verhältnis zu dem der Traubenweine ein sehr niedriger (durchschnittlich kaum $^1/_5$ der in letzteren vorhandenen Mengen). Er beträgt umgerechnet im Eiweiß nur 0,011 bis 0,082 g in 100 ccm.

Aber nicht nur der fertige Wein, sondern auch die süßen Säfte sind auffallend arm an Stickstoffsubstanz. Es ist deswegen auch begreiflich, daß die Gärung in den Apfel- und Birnensäften, wo die Hefe einen viel weniger günstigen Nährboden für ihre Entwicklung findet als im Traubensaft, in der Regel viel träger verläuft als im letzteren. Daß die Hefe unter diesen Umständen für eine Stickstoffgabe in Form von Ammoniaksalzen, Malzkeimaufguß ꝛc. sehr dankbar ist, haben wir schon früher betont.

Der Gerbstoffgehalt der Apfelweine schwankt zwischen 0,024 und 0,051 g in 100 ccm. Die Apfelweine sind somit gerbstoffreicher als weiße Traubenweine, die selten mehr als 0,03 g enthalten. Auf die hohe Bedeutung eines richtigen Gerbstoffgehaltes der süßen Säfte glauben wir schon genügend hingewiesen zu haben.

Der Aschengehalt der Apfelweine bewegt sich zwischen 0,225 und 0,336 g in 100 ccm. Er ist ebenso wie der Extraktgehalt im Vergleich zum Gehalt der Traubenweine an beiden Substanzen durchschnittlich hoch. Im Vergleich zum Gehalt der Traubenweine an den einzelnen Aschen-

*) Auch der ungeschulte Geschmack norddeutscher Konsumenten giebt gerne Apfelweinen, die infolge unvergorenen Zuckers oder nachträglichen Zuckerzusatzes süß schmecken, vor richtig durchgegorenen Weinen den Vorzug; die Produzenten sollten aber in ihrem und der Konsumenten Interesse dieser verkehrten Geschmacksrichtung nicht Rechnung tragen.

bestandteilen sind die Apfelweine reich an Kali, dagegen durchschnittlich arm an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure.

Die Birnenweine sind im allgemeinen in ihrer chemischen Zusammensetzung den Apfelweinen sehr ähnlich, so daß das über letztere Gesagte, auch auf sie bezogen werden kann. Speziell hervorzuheben ist für die Birnenweine, daß sie in der Regel einen niedrigeren Säure- und einen höheren Gerbstoff-, Asche- und Extraktgehalt haben, als die Apfelweine, ferner, daß sie größere Neigung haben, stichig zu werden, und infolge trägen Verlaufes der Hauptgärung teilweise lebhafte Nachgärungserscheinungen zeigen.

h. Die künstliche Klärung des Weines.

Ein gesunder, aus geeigneten Apfel- oder Birnensorten oder einer richtigen Mischung verschiedener Obstsorten hergestellter, rechtzeitig abgezogener und überhaupt in sachverständiger Weise behandelter Wein wird sich in einem guten kühlen Keller während der Lagerung meist von selbst soweit klären, daß ein weiterer Abzug, sowie eine künstliche Klärung, nicht notwendig ist.

Man wird eine künstliche Klärung der Obstweine um so mehr zu umgehen suchen, als dabei immer der Wein stark bewegt wird, in Folge dessen mit Luft in Berührung kommt, und so seinen Kohlensäuregehalt verliert.

Bei dem Wein zum Selbstverbrauch hat man eine leichte Trübung weniger zu beachten und auch bei im Faß in den Handel gehenden oder in öffentlichen Lokalen zum Ausschank gelangenden Weinen nimmt es der süddeutsche Konsument mit einem leichten Schleier, ja selbst einer recht wesentlichen Trübung, wenn nur der Most sonst gut ist, nicht allzu genau. Anders steht die Sache allerdings da, wo man absolut glanzhelle Weine — dies ist besonders bei den für das norddeutsche Absatzgebiet bestimmten Flaschenweinen der Fall — verlangt; hier wird man häufig, auch schon um den Wein früher in den Konsum bringen zu können, genötigt sein, eine künstliche Klärung des Weines vorzunehmen, was nebenbei gesagt die ganze Kellerarbeit wesentlich kompliziert. Es verlangt nämlich nicht nur das Klären selbst gewisse tiefere praktische Kellerkenntnisse, sondern es müssen die geklärten Weine auch einer weiteren Kellerbehandlung unterzogen werden, um ihre verlorene Frische wieder zu bekommen.

Wir geben sowohl im allgemeinen, als ganz besonders den Anfängern in der Obstweinbereitung den guten Rat, nicht ohne Not eine künstliche Klärung des Weines vorzunehmen. Es kann dabei von unerfahrenen Händen mehr Schaden angerichtet als Nutzen geschafft werden. Selbstverständlich soll damit weder in Abrede gestellt werden, daß in vielen Fällen eine künstliche Klärung des Weines unumgänglich notwendig ist, noch daß ein mit Sachkenntnis geklärter, glanzheller Wein eine höhere Bewertung als Handelsware erfahren wird, als dasselbe Produkt im ungeklärten Zustande.

Die Klärung des Weines, d. h. die Entfernung der denselben trübenden Stoffe, kann auf zweierlei Weise erfolgen, und zwar entweder durch „**Filtration**“ oder durch „**Schönung**“.

1. Die Klärung durch Filtrieren des Weines.

Während man früher die Klärung trüber Weine fast ausschließlich durch Schönung bewirkte, ist in neuerer Zeit das Filtrieren trüber Weine sehr gebräuchlich geworden. Diese Klärungsmethode hat vor der Schönung erstens einmal den Vorzug, daß sie rascher klare Weine liefert, und zweitens, daß bei ihrer Anwendung — vorausgesetzt, daß die Filtration in einem geschlossenen Filtrierapparate unter Druck stattfindet — die Weine weniger mit Luft in Berührung kommen. Allerdings wird sich die Anschaffung eines Filtrierapparates mehr nur für größere Betriebe empfehlen. Am geeignetsten zur Filtration im größeren Maßstabe sind die sogenannten Cellulosefilter, wie sie in der Brauerei schon lange im Gebrauch sind, und beispielsweise von den Firmen H. Stockheim in Mannheim, O. Fromme in Frankfurt, W. Albach in Höchst a. M. u. a. geliefert werden. (Siehe Fig. 31 und 32).

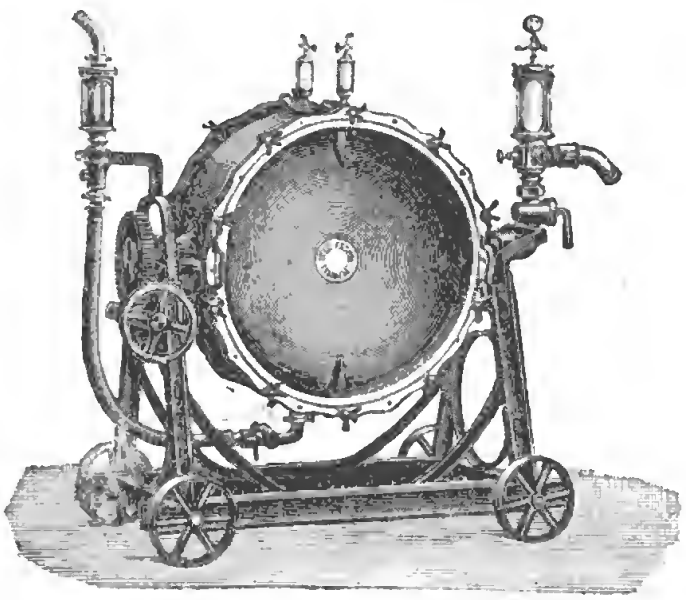

Fig 31. Cellulosefilter.

Fig. 32. Cellulosefilter.

Die Cellulosefilter haben den Nachteil, daß man verhältnismäßig große Mengen von Cellulose zu jeder Filtration bedarf, und daher, um nicht viel zu teuer zu arbeiten, genötigt ist, dieselbe nach jemaligem Gebrauch wieder auszuwaschen, was große Sorgfalt und ein geschultes Personal erfordert.

Mit wesentlich geringeren Mengen Filtermasse kommt man bei den Asbestfiltern aus, welche pro Hektoliter Wein nur ca. 10 g Asbest beanspruchen. Es findet deshalb bei den letzteren auch keine Wiederverwendung der Filtermasse statt. Nach Barth dürften sich ganz besonders die Apparate von Th. Seiz in Kreuznach empfehlen. Filter dieser Firma mit einer täglichen Leistung von 60—120 Hektoliter haben einen Preis

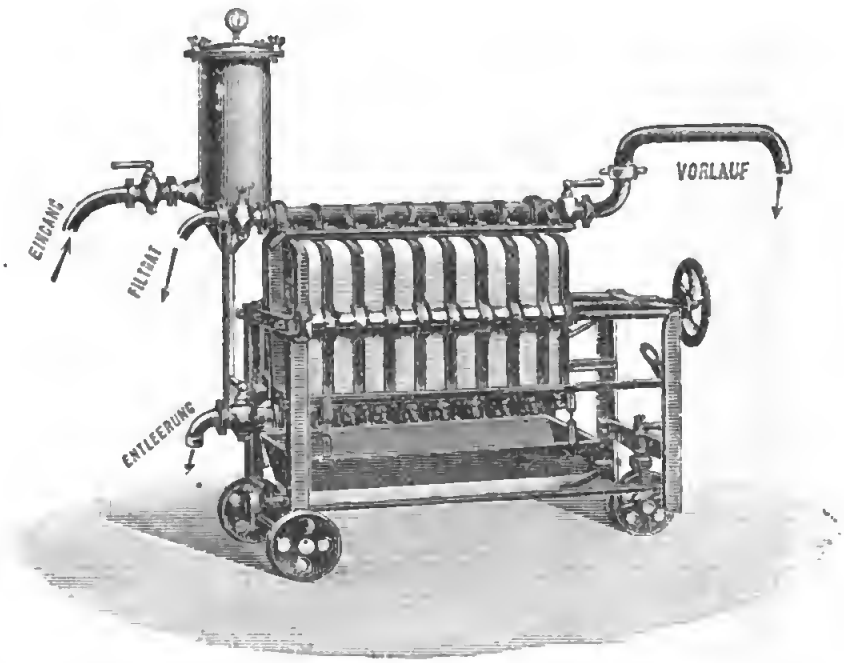

Fig. 33. Großes Asbestfilter.

von 1250 M., Filter mit einer täglichen Leistung von 10—20 Hektoliter kosten 175 M., Filter mit 2—4 Hektoliter 50 M.

Beim Filtrieren wird der anfänglich trüb ablaufende Wein solange zurückgegossen, bis er vollständig blank läuft. Da auch bei den besten Filtrierapparaten die Weine etwas von ihrer Frische verlieren, so läßt man sie sich nach dem Filtrieren noch einige Zeit erholen, ehe man sie zum Konsum bringt.

2. Die Klärung durch Schönen des Weines.

Unter „Schönung" versteht man die Ausfällung der den Most trübenden Stoffe durch Zusatz eines sogenannten „Schönungsmittels", d. h. einer Substanz, die mit den gerbstoffartigen Bestandteilen des Weines eine dichte Ausscheidung bildet, welche die trübenden Stoffe einschließt und beim Ausfallen mit zu Boden reißt. Diese Eigenschaft, mit dem Gerb-

stoff des Weines zuerst dichte wolkige, und dann grobflockig sich absetzende, Ausscheidungen zu bilden, besitzen in mehr oder minder hohem Grade alle Eiweiß- und Leimsubstanzen. Die Zahl der Schönungsmittel ist daher eine sehr große. Es kommen als solche z. B. in Anwendung: Eiweiß, Milch, Käse, Blut, Hausenblase, Leim, Gelatine

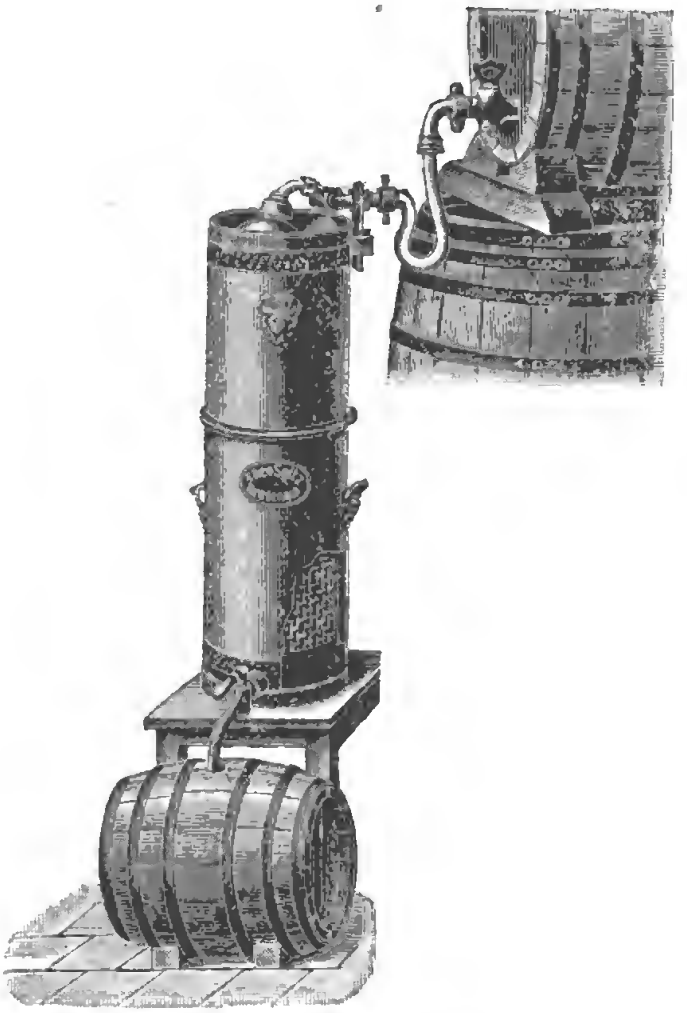

Fig. 34. Kleines Asbestfilter.

u. s. w. Außer genannten Eiweiß- und Leimsubstanzen kommen noch Tannin (Gerbstoff) und gewisse erdige Schönungsmittel, besonders die sogenannte „Spanische Erde" in Anwendung.*)

*) Man hüte sich vor der Anwendung von Schönungsmitteln unbekannter Zusammensetzung sog. „Schönungspulvern", „Patentschöne" 2c., die vielfach mit großer Reklame in den Handel gebracht werden.

Für die Wirksamkeit sämtlicher eiweiß- und leimartiger Substanzen ist Vorbedingung, daß die zu schönenden Weine gewisse Mengen Gerbstoff enthalten. Fehlt der letztere, so greift die Schöne nicht an, bleibt, wie der Praktiker sagt, „stecken". In solchen Fällen muß der Wein vor Anwendung des Schönungsmittels einen künstlichen Zusatz von Gerbstoff erhalten. Dies geschieht, indem man dem Wein entweder direkt Gerbsäure in Gestalt von reinstem krystallisiertem Tannin (5 g pro Hektoliter in 50—100 ccm reinem Weingeist gelöst) oder einen Auszug tanninhaltiger Stoffe (alkoholischer Auszug von ganzen Traubenkernen, Theeabguß ꝛc.) zusetzt. Hiebei sei bemerkt, daß schon der Gerbstoff an sich, indem er Eiweißstoffe und sonstige in den Fruchtsäften enthaltene trübende Substanzen niederschlägt, als Schönungsmittel wirkt und in vielen Fällen allein zur vollständigen Klärung genügt. Der beste Beweis hiefür ist die Thatsache, daß die Moste aus gerbstoffreichem Obst meist von selbst vollständig blank werden. Man kann sich daher die Mühe der Schönung in vielen Fällen ersparen, wenn man gerbstoffarmem Obst entweder gleich beim Verarbeiten eine gerbstoffreiche Sorte oder etwas Speierling (die Frucht von Sorbus domestica L.) zumischt oder auch später noch reinen Gerbstoff resp. gerbstoffhaltige Substanzen zusetzt.

Als allgemeine Regel beim „Schönen" merke man sich, daß ein Überschuß des Schönungsmittels unbedingt zu vermeiden ist, da dieser Überschuß in dem zu schönenden Wein in Lösung bleiben und zu unliebsamen Erscheinungen Veranlassung geben kann. Man thut daher am besten, die anzuwendende Menge des Schönungsmittels durch einen Schönungsversuch im Kleinen festzustellen. Wir geben hiefür später ein Beispiel. Es handelt sich aber unter Umständen nicht nur darum, die Menge, sondern auch die Art des Schönungsmittels selbst festzustellen. Für den einen Fall wird nämlich dieses, für den andern jenes Schönungsmittel geeigneter sein. Auch in dieser Richtung gibt ein Schönungsversuch die beste Auskunft.

Welches sind nun für Apfel- und Birnweine die geeignetsten Schönungsmittel? Wir möchten auf diese Frage von den vielen gebräuchlichen Schönungsmitteln folgende empfehlen: Hausenblase, Gelatine, Milch und Spanische Erde und zwar:

Hausenblase, speziell für gerbstoffärmere Weine, überhaupt aber auch als universalstes Schönungsmittel (mit Ausnahme für schleimige Weine, die mit Spanischer Erde zu schönen sind),

Gelatine, speziell für gerbstoffreiche Weine,

Milch, speziell für braun oder schwarz gewordene Weine,

Spanische Erde, für schleimige Weine.

Wir schicken der Besprechung der einzelnen Schönungsmittel voraus, daß Weine, die Schleim haben, mit den drei erstgenannten Schönungsmitteln erst nach Entfernung des Schleimes, was am besten mittels „Spanischer Erde" erfolgt, geschönt werden können. Meistens wird aber in diesem Fall bereits die Schönung mit „Spanischer Erde" genügen.

Die Schönung mit Hausenblase. Die Hausenblase, die Schwimmblase des Hausens, repräsentiert die feinste, für die Kellertechnik bewährteste Form von Gelatine. Man benütze nur reinste ungebleichte russische Hausenblase in Blättern (oder Fasern). Von derselben werden nach Barth 10 g fein zerschnitten, in kaltem Wasser gewaschen und 24 Stunden lang aufgeweicht. Das Wasser wird sodann weggeschüttet und die Hausenblase mit 1 l sauerem,*) aber ja nicht essigstichigem Wein übergossen, gut durchgeschüttelt, bis die Lösung gleichmäßig dickflüssig ist, durch ein Tuch von starker Leinwand gepreßt und vor dem Gebrauch noch mit der dreifachen Menge des zu schönenden Weines verdünnt. Für einen Hektoliter Wein braucht man 2—5 g trockener Hausenblase, oder $^1/_4$—$^1/_2$ l der dickflüssigen, 1—2 l der auf das Vierfache verdünnten Hausenblasenlösung. Ein anderes aus der Praxis empfohlenes Rezept für Bereitung der Hausenblasenschöne lautet:

„Kalte Hausenblasenschönung bereitet man am zweckmäßigsten, indem man die Hausenblase auf einem glatten Steine mit einem hölzernen Hammer gut klopft, so daß sie blätterig wird und sich zerfasert. Man übergießt die so behandelte Hausenblase in einem reinen Gefäße mit reinem frischem Wasser und läßt sie über Nacht stehen, wobei sie etwas aufquillt und vom Wasser der anhaftende üble Geruch ausgezogen wird, worauf man dieses Wasser weggießt. Diese aufgeweichte Hausenblase wird mit einer Schere quer über die Fasern in möglichst kleine Stückchen geschnitten und dann in einem reinen Geschirr mit Wasser übergossen, in welchem man halb so viel Weinsäure dem Gewichte nach gelöst hat, als man trockene Hausenblase genommen hatte. Die Hausenblase quillt in der Weinsäurelösung auf und wird zu einer sulzigen Masse, welche man öfter umrührt; nach ungefähr 12 Stunden ist sie gelöst, worauf man die ganze Masse durch ein reines, starkes, leinenes Tuch preßt, um die aufgequollene Hausenblase möglichst fein zu verteilen. Die durchgepreßte aufgelöste Hausenblase giebt man in kleinen Portionen in ein Viertelschaff, gießt von dem zu schönenden Weine ungefähr 3 l darüber und peitscht sie mit einem Schaumbesen gut durch, so daß die Flüssigkeit stark schäumt. Diese Lösung wird nunmehr in das Faß mit dem zu schönenden Weine gegossen und durch Rühren mit der Rührlatte oder dem Rührscheit innig mit dem Weine vermengt. Nachdem man die ganze erforderliche Hausenblasenlösung auf diese Weise dem Weine zugesetzt hat, wird das Faß mit dem vorher herausgenommenen Weine aufgefüllt und spundvoll gemacht, wobei man mit dem Binderschläger oben auf dem Fasse rings um das Spundloch herum klopft, damit der Schaum sich setzt und nicht an den Faßwänden hängen bleibt. Das Faß wird dann fest verspundet. Wenn sich die Schönung vollkommen abgesetzt hat, wird der klare Wein sofort vorsichtig abgezogen, da sonst leicht der Fall eintreten kann, daß sich die Schönung bei einer Temperaturerhöhung wieder hebt und den Wein trübt.

*) Ist der Wein zu mild, so fügt man demselben vorher 4—5 g kristallisierte Weinsäure zu.

Bei gerbstoffarmen Weinen und solchen, welche bereits wiederholt geschönt wurden, setzt man vor der Schönung ebensoviel reines Tannin dem Gewicht nach dem Weine zu, als man Hausenblase verwendet. Das Tannin wird zuvor in etwas fuselfreiem Sprit oder Wein aufgelöst. Gelöste Hausenblase kann für sich allein selbst an einem sehr kühlen Orte nur wenige Tage aufbewahrt werden, ohne zu verderben, weshalb man sich von Fall zu Fall nicht mehr bereiten sollte, als man gerade benötigt."

Die Schönung mit Gelatine. Die Gelatine hat nicht das starke Schönungsvermögen der Hausenblase, man braucht also von ihr größere Mengen als von letzterer zur Erzielung derselben Klärwirkung; sie eignet sich aber besonders zur Schönung tanninreicher Weine, da sie dichtere Niederschläge giebt und sich rascher absetzt. Außerdem hat sie vor der Hausenblase den Vorzug größerer Billigkeit. Die zur Schönung nötige Menge ist je nach dem Gerbstoffgehalt des zu schönenden Weines sehr verschieden und kann zwischen 4 und 20 g pro Hektoliter schwanken. *Es ist deswegen sehr wichtig, durch eine Probeschönung die pro Hektoliter zu schönenden Weines anzuwendende Menge Gelatine vorher festzustellen.* Da dem Praktiker häufig keine feineren Meßgefäße ꝛc. zur Verfügung stehen, empfiehlt sich die von Neßler in Vorschlag gebrachte Vorprüfungsmethode, bei der man einer Reihe von Proben des zu schönenden Weines eine steigende Anzahl *Tropfen* einer 1prozentigen Lösung des Schönungsmittels zusetzt. Man geht dabei von der Voraussetzung aus, daß 1 Tropfen ca. 0,05 g wiegt. Man stellt sich eine 1prozentige Gelatinelösung in der Weise her, daß man 10 g 24 Stunden lang kalt vorquellter Gelatine in einem Liter heißen Wassers oder Weines löst. Will man diese Probelösung aufbewahren, so verwendet man nur 850 ccm Wasser und 150 ccm Weingeist. 20 Tropfen der etwa auf 25° erwärmten Lösung auf den Liter Wein entsprechen jetzt 1 g Gelatine pro Hektoliter, 40 Tropfen 2 g, 100 Tropfen 5 g u. s. w. Die Rechnung ist sehr einfach: In einem Tropfen = 0,05 g sind bei 1%igen Lösungen enthalten 0,0005 g Gelatine. Hat man pro Liter beispielsweise zur vollständigen Klärung 60 Tropfen der Lösung verbraucht, so sind dies 60 × 0,0005 = 0,03 g. Wenn ein Liter 0,03 g zur Klärung erfordert, so sind für 100 l natürlich 3 g erforderlich. Da man bei gerbstoffreichen Mosten relativ viel Gelatine braucht, nimmt man die Probe besser in $^1/_4$ l vor, es entsprechen dann 20 Tropfen 4, 40 Tropfen 8, 100 Tropfen 20 g Gelatine u. s. w. Hat man eine Meßpipette oder einen Meßzylinder, so ist die Sache noch einfacher. Man setzt verschiedenen Proben nach einander 4, 6, 8, 10 u. s. w. ccm pro Liter zu. Wird dann etwa mit 8 ccm pro Liter (oder eine entsprechende Anzahl Kubikzentimeter für kleinere Mengen) die gewünschte Klärung erzielt, so weiß man, daß pro Hektoliter 8 g Gelatine zuzusetzen sind. Man führt die Probeschönung in der Weise aus, daß man den Wein mit der Probeflüssigkeit in einer Anzahl weißer Flaschen oder noch besser Standzylinder vermischt, tüchtig umschüttelt und am andern Tag nachsieht, welche Menge der Lösung zuerst eine vollständige Klärung bewirkt hat. Wie bei der

Schönung mit Gelatine, so kann man auch bei der Hausenblaseschönung die anzuwendende Menge Schöne durch eine Vorprobe feststellen. Man verwendet dazu am besten eine nur $^1/_4$ %ige Probelösung, da eine 1%ige zu dickflüssig wäre, und berechnet den Tropfen zu 0,07 g.

Die zur Schönung des gesamten Weinquantums nötige Menge Gelatine — am besten feinste Blattgelatine — wässert man zunächst mit kaltem Wasser aus, läßt sie dann längere Zeit mit der etwa 10fachen Menge kalten Wassers quellen und löst sie schließlich unter vorsichtigem Erwärmen in der ca. 90fachen Menge Wein auf. Es entsteht dabei eine dünnflüssige Masse, die man erkalten und so lange stehen läßt, bis sie anfängt dickflüssig zu werden. In diesem Zustande schönt sie nämlich am besten. Die so bereitete dickflüssige, aber nicht gallertige Gelatine wird unter lebhaftem Umrühren der Gesamtmenge des zu schönenden Weines zugesetzt.

Die Schönung mit Milch ist nach Neßler besonders angezeigt bei gerbstoffarmen, zum Braun- oder Schwarzwerden neigenden Weinen. Die Milch kann ganz frisch oder nach dem Abrahmen verwendet werden, sie darf aber nicht gekocht und vor allem nicht sauer sein. (In letzterem Punkt liegt nach unserer Ansicht die große Gefahr des Schönens mit Milch). Meist genügt 1 Liter Milch pro Hektoliter Wein. Da manche Weine sich nicht mit Milch schönen lassen, so empfiehlt es sich auch in diesem Falle eine Vorprobe derart vorzunehmen, daß man einer Flasche Wein einen starken Kaffeelöffel voll Milch zusetzt, einigemale umschüttelt und nach ein paar Tagen nachsieht, ob Klärung eingetreten ist.

Die Schönung mit spanischer Erde. Die hiebei zur Anwendung kommende sogenannte „Spanische Erde" ist kein Schönungsmittel im Sinne der bis jetzt angeführten Substanzen und dient in der Hauptsache nur zur Klärung „schleimiger" Weine. Wir kommen daher auf die Behandlung des Weines mit diesem Klärungsmittel erst bei Besprechung der Schleimgärung (Siehe Krankheiten des Weines Seite 127) zurück.

Bei der Anwendung all der angeführten Schönungsmethoden ist es von großer Wichtigkeit, daß der Wein möglichst innig mit dem Schönungsmittel in Berührung komme. Man arbeite daher die Schöne mit einem Teil des zu schönenden Weines in einem Kübel gründlich mit einem sauberen Reisigbesen durch und setze sie dann erst der Gesamtmenge im Faß zu. In letzterem rühre man gleichfalls den Wein gründlich mit einer reinen Holzlatte durch und wiederhole diese Operation von Zeit zu Zeit noch einigemale. Hat die Schöne sich abgesetzt, so müssen die Weine von derselben vorsichtig abgezogen werden, da ein Stehenlassen auf der Schöne Zersetzungen oder neue Trübungen herbeiführen könnte.

Weiter sei noch bemerkt, daß die Weine nicht auf der Hefe, also erst nach dem ersten Ablassen, geschönt werden können und ferner, daß zur Schönung gelangende Weine vollständig oder wenigstens bis zu einem gewissen Grade luftbeständig sein sollen. Unter Umständen schlägt ja allerdings die Schöne jene Substanzen, welche die Luftbeständigkeit verhindern, mit zu Boden, in vielen Fällen werden sich aber derartige Weine

nach dem Schönen und Ablassen von neuem verfärben und trüben. Man thut daher gut, die Weine vor der Schönung in der Weise auf ihre Luftbeständigkeit zu prüfen, daß man eine Flasche zur Hälfte mit dem zu schönenden Wein füllt, gut mit Luft durchschüttelt und ein paar Tage verkorkt ruhig stehen läßt. Ist nach dieser Zeit eine verstärkte Trübung oder wesentliche Änderung der Farbe eingetreten, so thut man besser, mit der Schönung zu warten resp. den Wein erst luftbeständig zu machen. Letzteres geschieht am besten dadurch, daß man ihn abläßt und auf ein eingebranntes Faß bringt.

Wie wir sehen, wird ein Wein, der geschönt werden mußte, nicht nur durch das dabei unvermeidliche, unter Umständen wiederholte Ablassen, sondern auch noch durch die sonstige mit der Schönung verbundene Behandlungsweise *seiner Kohlensäure beraubt*. Er bedarf daher in den meisten Fällen einer Auffrischung mit Kohlensäure. Dies kann entweder durch *Einleitung einer Nachgärung* mit Hilfe eines kleinen Zucker- und Hefezusatzes, oder durch *direkte Behandlung des Weines mit Kohlensäure* geschehen. Dasselbe gilt auch für die filtrierten Weine.

i. Die Behandlung der Weine durch Kohlensäure.

Seit man in der komprimierten Kohlensäure ein äußerst bequemes Mittel gefunden hat, Flüssigkeiten mit diesem Gas zu sättigen, wird dieselbe auch zur Auffrischung von Weinen, die aus irgend welchem Grunde ihre natürliche Kohlensäure eingebüßt haben, immer mehr herangezogen. Man vermeidet dadurch in vielen Fällen die sonst notwendige wesentlich umständlichere und mehr Zeit in Anspruch nehmende Aufgärung der Weine, und hat überhaupt ein Mittel an der Hand, matte Weine — also auch eventuell zu alt gewordene — wieder pikant, prickelnd und schmackhaft zu machen. Wir verweisen hiebei auf das früher über die geschmackliche Bedeutung der Kohlensäure gesagte. Ferner wird aber auch durch eine Behandlung der Weine mit Kohlensäure ein günstiger Einfluß auf deren Haltbarkeit ausgeübt, da eine Kohlensäure-Atmosphäre die Weine gegen alle sogenannten Oxydationsgärungen, besonders die Essig- und Kahmbildung wirksam schützt.*)

Man leitet mit Hilfe der aus der Abbildung Fig. 35 verständlichen Vorrichtung in jeden Hektoliter des aufzufrischenden Weines 50—100 Liter (entsprechend 100—200 g) Kohlensäure ein, eventuell so lange, bis dies Gas nicht mehr absorbiert wird. Der in Fig. 36 abgebildete Apparat erlaubt es, gleich den Inhalt mehrerer Fässer hintereinander mit Kohlensäure zu sättigen, indem vom ersten Faß die überschüssige Kohlensäure gleich in das nächste u. s. w. geht.

Außer zum Auffrischen können Kohlensäureapparate aber auch beim

*) Wir weisen bei dieser Gelegenheit ganz besonders auf die bedeutsamen Arbeiten von Kulisch über die Kohlensäurebehandlung der Weine hin.

Verzapfen der Weine aus dem Faß und beim Abfüllen ſehr gut Anwendung

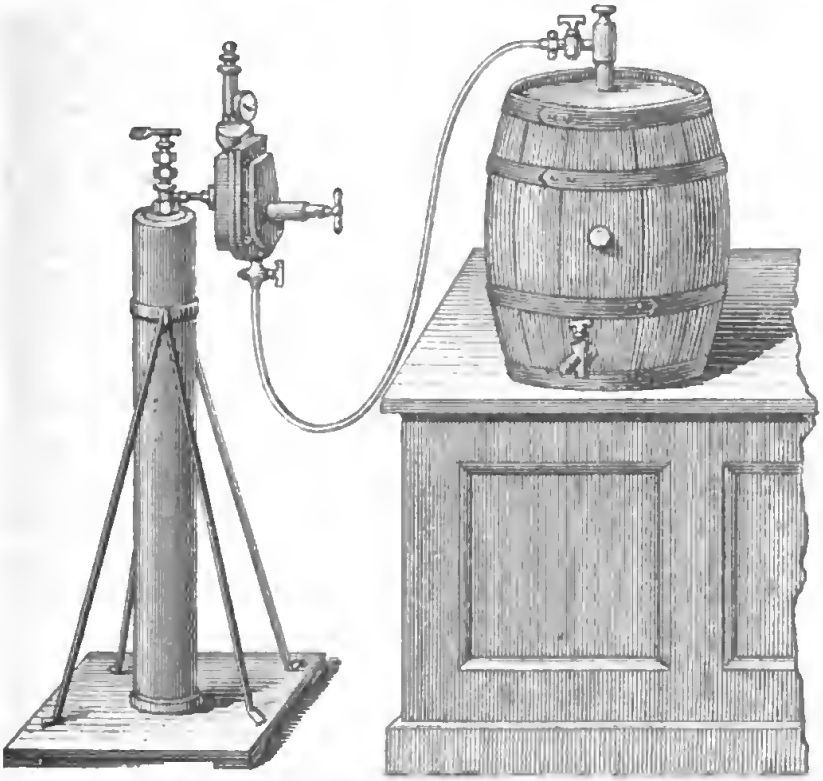

Fig. 35. Apparat zum Auffriſchen der Weine mit Kohlenſäure.

finden. Stellt man das im Verzapf befindliche Faß nämlich unter Kohlenſäuredruck, ſo hat dies den doppelten Vorteil, daß der Wein erſtens ſtets

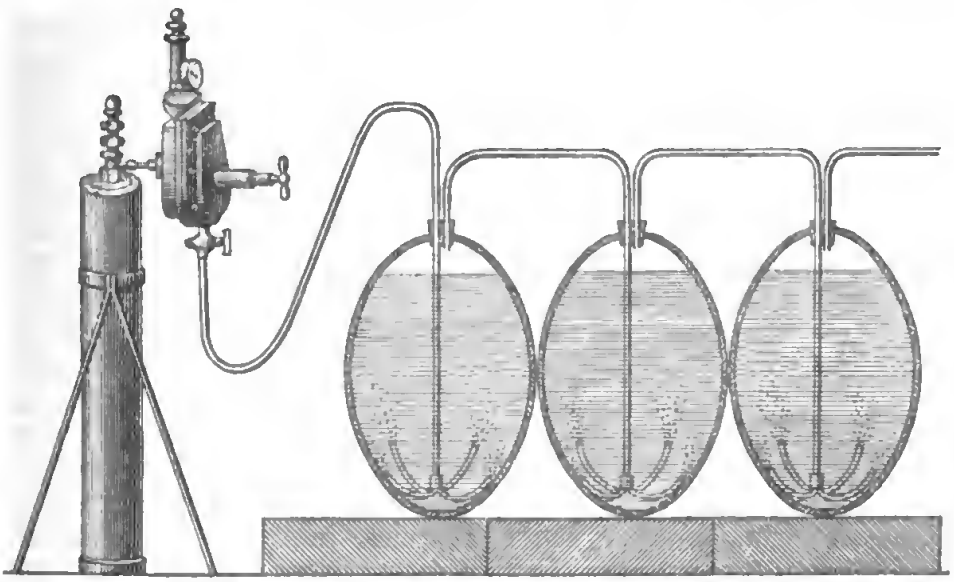

Fig. 36. Apparat zum Auffriſchen der Weine mit Kohlenſäure.

genug Kohlensäure enthält, und zweitens, daß sich auf der Oberfläche desselben nicht leicht Kuhnen und Essigpilze entwickeln können.

Durch Gärung auf der Flasche oder durch Imprägnierung mit Kohlensäure können auch schäumende Apfel- und Birnenweine (Apfel- und Birnen-Champagner) hergestellt werden, die sich einer großen Beliebtheit erfreuen, da sie einen billigen Ersatz für die geringeren Traubensekte bilden. Wir wollen auf die Herstellung dieser Schaumweine, die ebenso wie die Beerenweine als „Kunstwein" zu betrachten sind, in diesem Buche, das lediglich von Naturweinen handelt, nicht weiter eingehen und verweisen daher auf das die Obstschaumweine ausführlich behandelnde Kapitel in Barth „Die Obstweinbereitung mit besonderer Berücksichtigung der Beerenobstweine".

k. Das Abfüllen des Weines auf Flaschen.

Kommt der Apfelwein nicht im ersten oder längstens zweiten Jahr vom Fasse zum Verbrauch, so empfiehlt es sich, ihn auf Flaschen zu ziehen, da, wenn der Wein einmal den Höhepunkt seiner Entwicklung erreicht hat, auf dem Fasse ein stetiger Rückgang seiner Qualität, vor allem bedingt durch die Kohlensäureabnahme, stattfindet. Durch das Abfüllen auf Flaschen erhalten wir dem Wein nicht nur die Kohlensäure, sondern entziehen ihn auch den äußeren Einflüssen, die im Fasse auf ihn einwirken, wie z. B. der Einwirkung der Luft, die sich immer mehr oder minder durch die Poren des Fasses geltend macht.

Ein Wein — es handelt sich in diesem Fall natürlich nur um bessere Weine — der zur richtigen Zeit auf die Flasche gebracht wurde, kann nach 4, 5 und mehr Jahren noch fast vollständig seine Qualität bewahrt haben, während derselbe Wein auf dem Fasse im dritten Jahre schon vollständig fertig und ohne Auffrischung kaum mehr zu trinken ist. Ferner wird sich der Wein auf größere Entfernungen, besonders nach wärmeren Gegenden, sicherer auf der Flasche als im Faß verschicken lassen. Der Großproduzent wird überhaupt der, besonders von den norddeutschen Konsumenten entgegengebrachten Nachfrage nach Flaschenweinen Rechnung tragen müssen. Schließlich wird es sich auch für den häuslichen Bedarf bei schwachem und unregelmäßigem Verbrauch, besonders aber bei schlechten Kellereinrichtungen, empfehlen, den Wein lieber auf Flaschen abzufüllen, als vom Fasse zu zapfen. Der Apfelwein darf aber nur auf Flaschen gezogen werden, wenn er auch wirklich flaschenreif ist, d. h. wenn er nicht nur vollkommen klar, sondern auch in seiner Entwickelung im Fasse so weit fortgeschritten ist, daß er keine Veränderungen mehr erleidet, also keine Ausscheidungen und Trübungen mehr giebt, vollständig luftbeständig ist u. s. w. Dieser Zustand der Flaschenreife ist unter Umständen erst durch wiederholtes Ablassen, wobei der Wein absichtlich energisch mit Luft in Berührung gebracht wird, sowie durch Schönung, kurz durch eine raffiniertere Kellerbehandlung, auf die wir hier nicht näher eingehen können, zu erreichen. Der Zeitpunkt der Flaschenreife eines Weines hängt von dessen Zusammen-

setzung, von den Kellerverhältnissen, von der Behandlungsweise, überhaupt von einer Reihe wechselnder Faktoren ab. Jedenfalls sollten nur gesunde und vor allem auch genügend kräftige Weine auf Flaschen gezogen werden. Man prüft den Wein auf seine Flaschenreife am einfachsten derart, daß man eine oder mehrere Flaschen mit dem betreffenden Wein füllt, verkorkt und bei Zimmertemperatur einige Zeit (8—14 Tage) stehen läßt. Zeigt nach dieser Zeit der Wein keine Veränderung, so kann er auf die Flasche gebracht werden. Eine wesentlich strengere Prüfung schlägt allerdings Barth vor, indem er verlangt, daß der Wein, mit Luft durchgeschüttelt und in offener Flasche im warmen Zimmer stehend, nach 4—5 Tagen keine Veränderung oder Trübung zeigen soll.*)

Wenn es auf der einen Seite ein großer Fehler ist, den Wein zu früh abzufüllen, so darf man ihn andererseits — vorausgesetzt, daß er flaschenreif geworden ist — auch nicht zu spät auf die Flasche bringen, weil er sonst nicht mehr im Vollbesitz seiner Kohlensäure ist, von der so wie so beim Abfüllen ein Teil verloren geht.

Die Flaschen, am besten starke, dickwandige Weinflaschen, müssen vor dem Gebrauch auf das Allersorgfältigste gereinigt werden, ganz besonders gilt dies für bereits gebrauchte Flaschen. Durch das Abfüllen in unreine Flaschen kann ein Wein, den man mit jahrelanger Mühe und Sorgfalt gezogen hat, noch im letzten Moment verdorben werden.

Zuerst weicht man die Flaschen in einer Stande oder einem Zuber mit heißer Sodalösung ein und läßt sie damit — und zwar so, daß die Flaschen gefüllt sind — einen Tag stehen, damit die im Innern eingetrockneten Verunreinigungen sich lösen. Nun nimmt man die Flaschen aus dem Weichgefäß, entleert sie und reinigt sie auf mechanischem Weg. Im Großbetrieb vollzieht sich dies rasch und sicher vermittelst mechanischer Flaschenbürsten und Flaschenspülmaschinen.

Für den Kleinbetrieb oder den Hausbedarf bedient man sich einer Handflaschenbürste oder nimmt besser noch die mechanische Reinigung mit Hilfe feinkörniger oder feinfaseriger Substanzen, die in die Flasche gegeben werden, vor. Als solche eignen sich feiner Kieselsand oder auch mit Salzsäure zu einem feinen Brei aufgeschwemmtes Filtrierpapier, dagegen ist vor der sehr beliebten Anwendung von Schrotkörnern wegen der Gefahr einer Bleivergiftung dringend zu warnen. Nach der mechanischen Reinigung, ganz besonders, wenn gleichzeitig Chemikalien angewendet wurden, sind die Flaschen noch gründlich mit reinem Wasser nachzuspülen. Dabei sehe man jede Flasche an, ob sie auch wirklich rein ist, und lege Flaschen, die nicht rein werden wollen, am besten ganz bei Seite. Zum Austropfen werden die Flaschen

*) Es bezieht sich dies jedoch mehr auf Traubenweine, bei denen man wesentlich strengere Anforderungen in Beziehung auf Flaschenreife zu stellen pflegt, als bei den Obstweinen, die auch von der Flasche ziemlich rasch zum Verbrauch gelangen.

entweder mit dem Hals nach unten in eine Stande gestellt oder besser auf ein Flaschentrockengestell gebracht.

Wir kommen nun zum *Abfüllen* selbst, was entweder mittels eines Faßhahnes oder eines *Schlauchhebers* oder im Großbetrieb mittels einer *Flaschenfüllmaschine* geschehen kann. Zieht man, *was das ungeeignetste ist*, mittels eines *Faßhahnes* ab, so ist derselbe bereits einige Tage vor dem Abzug einzuschlagen, damit der in jedem Faß vorhandene und durch das Eintreiben des Hahnes aufgewirbelte Bodensatz sich wieder absetzen kann. Füllt man mit einem Schlauchheber ab, so wird derselbe durch das Spundloch des Fasses mit dem einen Ende in den abzuziehenden Wein gesteckt, während das andere Ende bis auf den Boden der zu füllenden Flasche reichen soll. Man setzt den Heber durch Ansaugen in Thätigkeit und schließt beim Wechseln der Flaschen den Ausfluß durch Zusammendrücken des Schlauches. Der in das Faß gesteckte Teil des Schlauchhebers darf aber nicht bis ganz auf den Boden des Fasses reichen, damit nicht der etwaige Bodensatz mit abgehebert wird. In der Flasche dagegen soll der Heber bis auf den Boden reichen, um ein Aufschäumen und Kohlensäureverluste zu vermeiden. Um die Heberenden senkrecht zu halten, thut man gut, sie an beiden Seiten in eine Glasröhre auslaufen zu lassen. Es giebt auch besondere Flaschenfüllschläuche, die mit einem Ventil versehen sind, welches den Schlauch senkrecht hält und gleichzeitig alle Unreinigkeiten ausschließt. Auf die verschiedenen sinnreichen Konstruktionen der Flaschenfüllmaschinen mit selbstthätiger Unterbrechung bei gefüllter Flasche, mit Füllbatterie ꝛc. können wir hier nicht eingehen. Die Flaschen sind soweit zu füllen, daß nach dem Verkorken zwischen der Weinoberfläche und der unteren Korkfläche noch etwa 1 cm Raum bleibt. *Zum Verkorken der Flaschen verwende man nur gute, weiche, fehlerfreie Korke von zylindrischer, nicht konischer Form, die besonders auch nicht zu schwach sein dürfen.* Die Korke müssen vor dem Gebrauch mit heißem Wasser, dem man eventuell etwas Salicylsäure zugesetzt hat, gebrüht werden, was gleichzeitig den Zweck hat, sie elastisch zu machen und zu reinigen. Neßler schlägt vor, die Korke vor dem Gebrauch in starken Wein oder eine Mischung von 1 Teil flüssiger schwefliger Säure mit 5 Teilen Wasser zu tauchen. Um die Korke ganz dicht zu machen, kann man sie auch vor dem Gebrauch eine Viertelstunde lang in heißes, reinstes, geruchfreies Paraffin legen, wodurch alle Luftkanäle verschlossen werden. — Alte Korke sind vollständig auszuschließen. *Zum Eintreiben der Korke bedient man sich sogenannter Korkmaschinen*, von denen es zahlreiche Systeme von einfachster bis kompliziertester Konstruktion giebt. Die Korke werden, wenn möglich, vollständig in den Hals der Flasche eingetrieben, oder es wird das überstehende Stück abgeschnitten. Nach dem Verkorken trocknet man den Kopf der Flasche gut ab und taucht ihn solange in geschmolzenes Paraffin ein, bis ein dichter Paraffinüberzug Korkfläche und Flaschenrand verbindet. Über den Flaschenkopf kann — besonders bei Exportapfelweinen — noch eine Staniolkapsel gezogen werden, doch muß vorher der Flaschenkopf sorgfältig trocken

gemacht sein, damit sich nicht zwischen Staniol und Korkfläche Schimmel ansetze.

Die fertig abgefüllten Flaschen sind in kühlen, trockenen Kellerräumen, am besten auf sogenannten Flaschengestellen, **liegend** — ganz besonders Flaschen mit nicht paraffinierten Korken — aufzubewahren, so daß der Wein direkt den Pfropfen bespült. Durch die unmittelbare Berührung zwischen Pfropfen und Wein ist ein Austrocknen des ersteren und damit ein Zutritt von Luft ins Innere der Flasche ausgeschlossen. (Flaschen mit gut paraffinierten Korken lassen sich übrigens auch stehend aufbewahren.)

Flaschenweine, die in den Handel kommen sollen, müssen durch entsprechende Etikettierung ꝛc. auch noch ein hübsche äußere Ausstattung bekommen.

I) Die Fehler und Krankheiten des Weines und ihre Behandlung.

Bei Verwendung von gesundem und für die Mostbereitung geeignetem Rohmaterial, bei guten Kelter- und Kellereinrichtungen, bei rationell durchgeführter Arbeitsweise und vor allem bei Beobachtung peinlichster Reinlichkeit in allen Teilen des Betriebes dürften fehlerhafte und kranke Weine eigentlich überhaupt nicht vorkommen. Da man aber sehr häufig sowohl was das Rohmaterial, als was die Kellereinrichtungen betrifft, mit gegebenen Verhältnissen rechnen muß, und da nur allzu oft noch gegen die Grundregeln einer rationellen Arbeitsweise gesündigt wird, so hat man thatsächlich es nicht selten in der Praxis mit kranken oder fehlerhaft zusammengesetzten Weinen zu thun.

Hierzu kommt noch, daß die Apfel- und Birnenweine infolge ihres niedrigeren Alkoholgehaltes viel mehr zu Krankheiten und Veränderungen neigen, als die stärkeren Traubenweine. Da man sich also leider nur zu häufig noch vor die Frage gestellt sehen wird, „was ist mit diesem oder jenem kranken Weine anzufangen?“ so müssen wir auch auf die Fehler und Krankheiten der Weine etwas näher eingehen. Wir betonen aber, daß die meisten Fehler und Krankheiten auf Nachlässigkeit oder Unreinlichkeit im Betrieb zurückzuführen sind, und daß es daher viel einfacher und leichter ist, dieselben von Anfang an zu vermeiden, als sie nachträglich wieder gut zu machen.

Wir müssen einen gewissen Unterschied machen zwischen Fehler und Krankheiten: Unter Fehler des Weines verstehen wir Erscheinungen, die zwar dessen Geschmack und Aussehen beeinträchtigen, aber ihn noch nicht zum Genuß untauglich machen, unter Krankheiten dagegen verstehen wir Erscheinungen, die, wenn sie nicht rechtzeitig erkannt und bekämpft werden, den Wein völligem Verderben entgegenführen. Die Krankheiten sind immer auf die Thätigkeit von schädlichen Organismen, vor

allem von Bakterien, zurückzuführen, während dagegen die Fehler auch mit anderen Umständen, z. B. unrichtiger Zusammensetzung der Säfte, zusammenhängen können. Sehr häufig hat man es allerdings insofern mit einem Zusammenwirken beider Erscheinungen zu thun, als anfänglich nur mit Fehlern behaftete Weine eben infolge dieser fehlerhaften Beschaffenheit von Krankheiten befallen werden.

1. Die Krankheiten des Weines.

Wir besprechen in erster Linie die als Krankheiten zu bezeichnenden schwereren Störungen, die sich meist durch Veränderung des Geschmackes, Geruches und der Farbe, sowie durch Trübung des Weines, unter gleichzeitigem Auftreten von Organismen, bemerklich machen. Die häufigsten Krankheiten sind: Die Kahmbildung, der Essigstich, der Milchsäurestich, die Schleimbildung, das Umschlagen, das Mäuseln, sowie gewisse durch Organismen hervorgerufene Trübungen.

Die Kahm- oder Kuhnenbildung, auch das Kahmigwerden benannt, wird hervorgerufen durch gewisse Sproßpilze, die man als Micoderma vini bezeichnet. Dieselben siedeln sich auf der Oberfläche des Weines an und bedecken denselben mit einer anfangs zarten, später immer dicker und faltiger werdenden Haut. Dieselben produzieren aber nicht wie die Hefepilze, denen sie ziemlich ähnlich sehen, Alkohol, sondern verbrauchen denselben, indem sie ihn zu Kohlensäure und Wasser verbrennen. Sie machen den Wein, ohne anfänglich eine wesentliche Geschmacksänderung hervorzurufen, alkoholärmer, also schwächer. Aber die Einwirkung der Kahmpilze erstreckt sich nicht nur auf den Alkohol, sondern sie greifen auch früher oder später die Säure und die Extraktbestandteile an. Diese Veränderungen können die noch weit schlimmere Folge haben, daß der Wein seine Haltbarkeit verliert und umschlägt, d. h. in faulige Gärung übergeht. Im späteren Stadium der Krankheit können auch die Kahmdecken selbst in Zersetzung übergehen und dem Wein die dabei gebildeten Fäulnisprodukte mitteilen. Die Kahmbildung ist daher, obwohl im Anfange keine empfindlichen Störungen hervorrufend, lange nicht so leicht zu nehmen, wie dies von seiten vieler Produzenten und Konsumenten geschieht.

Die Kahmpilze können sich, wie schon aus dem Gesagten erhellt, nur bei Gegenwart von Sauerstoff, d. h. bei Luftzutritt, entwickeln und ihre Thätigkeit entfalten und treten daher nur dann auf dem Wein auf, wenn derselbe in nicht voll gemachten oder im Abzug befindlichen Fässern der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist. Dem Auftreten der Kahmpilze wird also am einfachsten dadurch vorgebeugt, daß man die Fässer spundvoll hält und gut verschließt, oder bei nur teilweise gefüllten Fässern durch entsprechende Vorrichtungen (Gärtrichter, Gärröhren ꝛc.) für einen geeigneten Luftabschluß und für Erhaltung einer Kohlensäureatmosphäre über dem Wein sorgt. — Sehr empfindlich sind die Kahmpilze gegen starken Alkohol; sie treten

infolgedessen in alkoholreichen Weinen viel weniger leicht auf, als in alkoholarmen.

Das beste Mittel aber, sowohl um der Kahmbildung vor zubeugen, als auch um sie, wenn bereits eingetreten, zu unterdrücken, haben wir in der schwefligen Säure. Man wendet dieses Mittel in der Weise an, daß man bei Fässern, die nicht spundvoll gemacht werden können oder von denen längere Zeit gezapft wird, in dem leeren Raum über der Oberfläche des Weines Schwefel verbrennt, den Wein aufschwefelt. Die schweflige Säure wirkt dabei in doppelter Weise, indem sie erstens die Kahmpilze abtötet und zweitens den Sauerstoff von der Oberfläche des Weines wegnimmt. Das Aufschwefeln des Weines kann entweder in der schon früher besprochenen Weise,

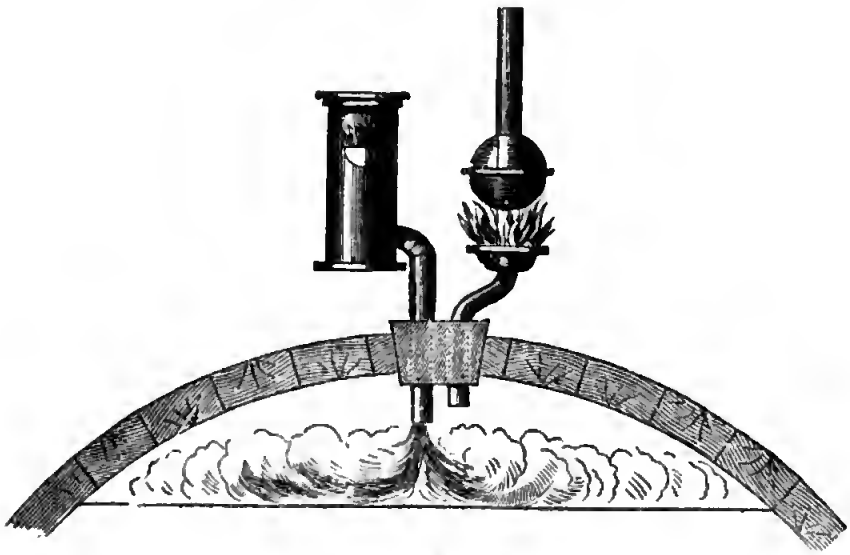

Fig. 37. Einschwefler.

oder noch besser, vermittelst des Neßlerschen Einschwefel-Apparates (siehe Fig. 37), (zu beziehen von Beuttenmüller & Co. in Bretten), vorgenommen werden.

Der Apparat ist folgendermaßen konstruiert: Durch einen dicht schließenden Spund gehen zwei Röhren, von denen sich die eine zu einer Hohlkugel erweitert, unter welcher sich ein Weingeistlämpchen befindet. Die zweite Röhre trägt eine cylindrische Büchse mit abnehmbarem in der Mitte durchlochtem Deckel. In dieser Büchse verbrennt, durch ein Löffelchen mit hackenartig umgebogenem Stiel gehalten, ein Stückchen Schwefel. Durch die Weingeistflamme unter der Hohlkugel wird Luft erwärmt und infolgedessen durch den über der Kugel befindlichen Schornstein ein Luftabzug aus dem Fasse bewerkstelligt. An Stelle der aus dem Fasse entweichenden Luft tritt nun durch das andere Rohr die beim Verbrennen des Schwefels sich bildende schweflige Säure ein und lagert sich über dem Wein.

Bei bereits eingetretener Kuhnenbildung ist der Wein entweder vorsichtig abzulassen, so daß die Kuhnen im Faß zurückbleiben, oder man muß die Kahmhaut, ohne sie zum Untersinken zu bringen, mit einem Stäbchen zerteilen und dann so viel Wein von oben nachfüllen, daß die Kuhnenteile zum Spundloch herausfließen. Hat man den Wein vom Kahm abgelassen, so wird derselbe in ein reines frisch eingebranntes Faß gebracht und letzteres, wenn irgend möglich, spundvoll gemacht. Der kahmige Rest des Weines kann noch durch Abseihen vom Kahm befreit und dann — aber möglichst rasch — verbraucht werden. Die Fässer, in denen kahmiger Wein war, sind nach der Entleerung sofort gut auszubrühen oder noch besser aufzuschlagen und mechanisch zu reinigen und dann stark einzuschweseln. — Haben sich die Kahmpilze noch nicht zu weit entwickelt, so kann man auch die Kahmhaut durch Aufspritzen von etwas reinem Weingeist zerstören.

Den etwa durch die Thätigkeit der Kahmpilze bereits zerstörten Alkohol ersetzt man durch eine entsprechende Menge reinen, fuselfreien Weingeistes; überhaupt ist es unter Umständen ganz gut, Weine, die infolge ihrer Alkoholarmut zur Kahmbildung neigen, durch Spritzusatz etwas zu verstärken und so widerstandsfähiger zu machen.

Der Essigstich, auch das Stichig- oder Sauerwerden genannt, ist die schlimmste Krankheit, welche den Wein befallen kann. Bei der Essiggärung wird nämlich der Alkohol desselben durch die Thätigkeit gewisser Bakterien in Essigsäure umgewandelt, welch letztere sich dem Wein mitteilt und denselben schon in verhältnismäßig geringen Mengen völlig verdirbt. Schon 0,1 bis 0,2 % Essigsäure machen sich in höchst unangenehmer Weise bemerkbar und bei 0,2 bis 0,3 % dieser Säure wird der Wein vollkommen ungenießbar. Die überall in der Luft vorkommenden Essigsäurebakterien siedeln sich, bei zu ihrer Entwickelung günstigen Bedingungen auf der Oberfläche des Weines an und bilden dort ein feines dünnes Häutchen, welches schon äußerlich, vor allem aber durch den gleichzeitig auftretenden stechenden Essiggeruch, leicht von den dicken, faltigen viel harmloseren Kahmhäuten zu unterscheiden ist. Die Essigbakterien können ebenso wie die Kahmpilze nur bei Luftzutritt ihre Thätigkeit entfalten, man wird also den Eintritt einer Essiggärung am besten dadurch vermeiden, daß man für einen möglichst guten Luftabschluß über dem Wein in der schon oben angegebenen Weise sorgt. Ferner wird die Essiggärung begünstigt durch hohe Temperaturen und durch einen niedrigen Alkoholgehalt der Weine. Kräftige, gut durchgegorene, vor allem aber unter gutem Luftabschluß in kühlen Kellern gelagerte Weine werden daher kaum essigstichig werden können.

Wir dürfen aber nicht vergessen, daß der Essigstich schon beim Keltern, sowie im ersten Stadium des Gärprozesses, entstehen kann. Überall, wo Maischteile oder Most bei höherer Temperatur längere Zeit mit Luft in Berührung treten, siedeln sich die Essigpilze an; wir müssen also dafür sorgen, daß weder der frische Troß, noch die abgepreßten Treber, noch der

im Stadium der Haupt- und Nachgärung befindliche Most bei warmer Temperatur längere Zeit mit Luft in Berührung kommen. Ganz besonders müssen Mühle, Presse und Keltergeschirr sorgfältig gereinigt und ausgebrüht werden, weil sonst ganz sicher die zurückgebliebenen Maische- und Mostteile in Essiggärung übergehen und dieselbe wieder weiter übertragen. Über die Gefahr, daß durch das sogenannte „Aufnehmenlassen" des Trosses bereits der Grund zu einem Essigstich gelegt wird, haben wir schon früher gesprochen und als wichtigste Schutzmaßregel empfohlen, Troß oder Treber stets mit Flüssigkeit bedeckt und kühl zu halten. Ferner sei noch darauf hingewiesen, daß durch sauer gewordene Fässer, Faßspunden und Spundlappen sehr häufig die Essiggärung auf bis dahin gesunden Wein übertragen wird. Tritt der Essigstich schon im ersten Stadium der Gärung ein, so kann er auch noch *sehr schwere indirekte Folgen* haben, indem dann in dem essigsauer gewordenen Most die Alkoholgärung gehemmt wird und hiedurch weitere Krankheitserscheinungen, vor allem „Schleimbildung", entstehen.

Für den Essigstich gilt noch mehr als für die übrigen Krankheiten der Satz, daß es leichter ist, dem Unheil vorzubeugen, als ein solches wieder gut zu machen. Ist nämlich der Essigstich in einem Wein schon einigermaßen fortgeschritten, so ist gar nichts mehr zu machen, und man verarbeitet dann am besten den betreffenden Wein direkt auf Essig. Bei eben beginnendem Essigstich kann man durch gewisse Maßregeln den Stich zwar nicht vollständig beseitigen, aber die Essiggärung doch wenigstens aufhalten und den Essiggeschmack etwas verdecken. Man zieht in letzterem Fall den Wein vorsichtig in ein stark geschwefeltes Faß ab, wobei man die oberste Weinschicht, die den Stich am stärksten enthält, zurückläßt und stumpft eventuell die Säure mit gefälltem kohlensaurem Kalk oder Marmormehl (100—130 g pro Hektoliter), nach Neßler noch besser mit kohlensaurem Natron (120—150 g pro Hektoliter) ab. Größere Mengen von Kalk oder Natron dürfen zur Abstumpfung der Säure nicht angewandt werden, da die dabei sich bildenden Salze für die Gesundheit nicht ganz unbedenklich sind. *Am besten und rationellsten aber lassen sich leicht essigstichig gewordene Weine durch eine Umgärung einigermaßen wiederherstellen*, indem dadurch nicht nur die Essiggärung unterdrückt, sondern auch ein Teil der gebildeten Essigsäure zerstört wird. Diese Umgärung wird entweder durch einen Zucker- und Hefezusatz, (2 kg Zucker und reichlichen 8—10 l gute Wein- oder noch lieber Reinzuchthefe pro Hektoliter) oder dadurch bewirkt, daß man den essigstichigen Wein über *frische* Traubentreber wirft und mit diesen noch einmal aufgären läßt.

Auf alle Fälle wird man gut thun, einmal stichig gewordene Weine möglichst rasch zum Verbrauch zu bringen, da sie immer wieder von neuem zum Stich neigen.

Fässer sowohl wie sonstiges Kellergeschirr, das mit stichigen Weinen in Berührung war, muß, um weitere Infektionen zu vermeiden, in der schon früher angegebenen Weise mit heißer Soda, Lauge ꝛc. behandelt

werden. Ebenso sorge man dafür, daß nicht durch ungereinigte Hände der Essigstich von einem Wein zum andern übertragen werde.

Der Milchsäurestich oder das Zickendwerden ist eine weit seltener auftretende Krankheit, als der Essigstich. Sie besteht darin, daß ein Teil des Zuckers statt in Alkohol und Kohlensäure durch die sog. Milchsäurebakterien, von denen es eine ganze Reihe von Arten giebt, in Milchsäure und vor allem gewisse noch unangenehmer schmeckende Nebenprodukte zerlegt wird. Die Milchsäuregärung kann sich nur da einstellen, wo unvergorener Zucker vorhanden ist, wird also nur in Weinen auftreten, bei denen aus irgend welchen Gründen die alkoholische Gärung nicht normal verlaufen ist. Begünstigt wird die Milchsäuregärung ferner durch hohe Temperaturen und durch einen zu niedrigen Säuregrad der Säfte. Die Milchsäureorganismen kommen lange nicht so verbreitet in der Luft vor, wie die Essigpilze, aber sie können sehr leicht in den Wein geraten, wenn der Keller gleichzeitig zu anderen wirtschaftlichen Zwecken dient, ganz besonders wenn in demselben Sauerkraut, eingemachte Bohnen, Molkereiprodukte ꝛc. neben dem Weine aufbewahrt werden.

Man wird also dem Milchsäurestich am wirksamsten vorbeugen, wenn man gleich bei Bereitung des Apfelweines darauf sieht, daß derselbe einen richtigen Säuregrad habe, wenn man für energischen Verlauf der Gärung sorgt, wenn man ferner den Wein möglichst bald nach beendigter Hauptgärung von der Hefe weg in andere kühl gelagerte Fässer abzieht, und schließlich wenn man sorgfältig alle in Milchsäuregärung befindlichen Substanzen vom Weinkeller fernhält.

Ist der Milchsäurestich bereits eingetreten, was sich durch einen eigentümlichen Geruch, sowie einen bitterlichen, kratzend saueren Geschmack und eine milchige Trübung äußert, so thut man am besten, den Wein abzulassen, mit 200—300 g spanischer Erde zu schönen und auf ein gut eingebranntes Faß zu bringen. Auch durch eine nachträgliche Erhöhung des Säuregrades — Verschneiden mit saurerem Wein oder Zusatz von 100—200 g Weinsäure pro Hektoliter — kann die Milchsäuregärung aufgehalten werden.

Die Schleimbildung, auch das Lang-, Weich- oder Zähewerden des Weines genannt, ist eine sehr häufig auftretende Krankheit, welche ganz besonders leicht säure- und gerbstoffarme, sowie unvollständig vergorene Weine befällt. Diese Krankheit tritt nicht nur im Faß, sondern mit Vorliebe auch bei Flaschenweinen auf, die zu früh — also in unvollständig vergorenem Zustand — in die Flasche kamen, und macht sich dadurch bemerkbar, daß der Wein dickflüssig wird, beim Ausgießen lange Tropfen bildet, geräuschlos wie Öl fließt, im vorgeschritteneren Stadium lange Fäden zieht und schließlich oft so zähe wird, daß man ihn nicht mehr aus einer Flasche ausgießen kann. Begleitet wird die Schleimbildung, besonders im ersten Stadium, von einer ziemlich lebhaften Kohlensäureentwicklung. Die Krankheit besteht darin, daß ein Teil des Zuckers statt der Alkoholgärung der Schleimgärung anheimfällt. Diese kann nach den neuesten Untersuchungen sowohl durch die Thätigkeit von Bakterien (Schleimbakterien), als auch von heseartigen Pilzen

(Schleimhefen) zu stande kommen. Im wesentlichen Gegensatz zu den meisten bis jetzt besprochenen Gärungserscheinungen vollzieht sich die Schleimgärung sowohl bei Luftzutritt, wie bei Luftabschluß, und man hat daher im Luftabschluß kein Mittel, die Schleimpilze zu unterdrücken. Ziemlich empfindlich sind letztere auch gegen Alkohol und Gerbsäure, alkohol- und gerbstoffreiche Weine sind daher sehr wenig der Gefahr des Zähewerdens ausgesetzt. Obwohl die Schleimgärung durch zu warme Keller begünstigt wird, so ist sie doch, wenn einmal eingetreten, durch Herabsetzung der Temperatur nicht aufzuhalten.

Da die Schleimbildung, ebenso wie die Milchsäuregärung, nur da stattfinden kann, wo unvergorener Zucker vorhanden ist, und daher meist Weine befällt, in denen aus irgend welchen Gründen die Gärung träge und unvollkommen verlaufen oder ganz stecken geblieben ist, so wird man ihr am wirksamsten dadurch vorbeugen, daß man für einen möglichst energischen und vollständigen Verlauf der Gärung Sorge trägt. Dies geschieht, indem man den süßen Most nicht zu kalt anstellt, nicht auf eingebrannte Fässer bringt, für genügend hohe Temperatur bei der Hauptgärung sorgt, die etwa fehlenden Hefenährstoffe zusetzt, sorgfältig eine Essigbildung vermeidet, ganz besonders aber sich davon überzeugt, ob nicht etwa die Gärung vorzeitig stehen geblieben ist.

Sehr gut ist es, sich vor dem Ablassen des Jungweines zu überzeugen, ob nicht etwa Schleim vorhanden ist, weil in diesem Stadium und bei dieser Gelegenheit sich derselbe am bequemsten rechtzeitig entfernen läßt. Bei Gegenwart von Schleim wird der Wein bei der bekannten Probe auf seine Ablaßreife trüb bleiben. Da diese Trübung aber ebensogut daher rühren kann, daß der Wein noch in zu lebhafter Gärung begriffen ist, schlägt Neßler vor, die Flasche mit dem auf Schleim zu prüfenden Wein in Eis zu stellen. Hiedurch wird die Alkoholgärung unterbrochen und der Wein wird sich, wenn erstere die Ursache der Trübung war, von oben zu klären beginnen; er wird aber trüb bleiben, wenn Schleimbildung der Trübung zu Grunde liegt.

Zur Unterdrückung der Schleimgärung, sowie zur Beseitigung der dabei gebildeten Schleimmassen, gibt es zwei Wege: erstens die Ausfällung des Schleimes durch Spanische Erde, zweitens die mechanische Zerteilung und Zerreißung der Schleimmassen. In beiden Fällen ist es aber nicht ohne Bedeutung, daß gleichzeitig eine energische Durchlüftung des Weines stattfindet, damit nicht nur der Schleim entfernt, sondern auch diejenigen Schleimpilze, die den Sauerstoff nicht ertragen können, vernichtet oder doch wenigstens lahm gelegt werden.

Die Schönung mit Spanischer Erde, einem kaolinartigen Verwitterungsprodukt vulkanischer Gesteine, wird derart vorgenommen, daß man 200—500 g (je nach dem Grade der Schleimigkeit) gereinigter Spanischer Erde in Stücken mit etwa der doppelten Menge Wein übergießt und einige Zeit stehen läßt. Dann zerreibt man die Masse zu einem feinen Brei unter weiterem Weinzusatz und fügt sie schließlich unter

lebhaftem Umrühren der Gesamtmenge des zu schönenden Weines allmählich zu. Die Spanische Erde reißt den Schleim mit zu Boden und der klare Wein kann nach etlichen Tagen von dem Bodensatz in ein eingebranntes Faß abgezogen werden. Vor der Behandlung mit Spanischer Erde muß der Wein von der Hefe abgelassen sein, und man verbindet daher nach Neßler diese Schönung am besten gleich mit dem Ablassen. Im Notfall soll man, um ein zweites Ablassen zu umgehen, den Wein auch auf der Spanischen Erde liegen lassen können.

Das zweite Mittel zur Beseitigung des Schleimes besteht darin, daß man den Wein gründlich mit Luft in Berührung bringt und gleichzeitig energisch mechanisch durcharbeitet. Dies geschieht, indem man den langgewordenen Wein durch eine Brause oder ein sogenanntes Reißrohr laufen läßt, oder noch besser ihn abläßt und nach Zusatz von 1 ½ l fuselfreien Weingeistes pro Hektoliter mit einem Reisigbesen oder der Mostpeitsche energisch durchpeitscht. Der so bearbeitete Wein wird in ein reines eingebranntes Faß gebracht und erhält zweckmäßig einen Zusatz von 10 - 20 g chemisch reiner Gerbsäure. Wird durch Spanische Erde oder durch die mechanische Bearbeitung allein der Schleim nicht vollständig gefällt, so kann der Wein noch mit einem der gewöhnlichen Schönungsmittel vollends geklärt oder auch filtrirt werden.

Da bei beiden Behandlungsweisen der Wein fast seines ganzen Kohlensäuregehaltes beraubt wird, so ist es meist notwendig, denselben, sobald er hergestellt ist, entweder durch künstliche Einleitung von Kohlensäure neu zu beleben oder durch Zucker- und Hefezusatz eine Nachgärung in demselben herbeizuführen. Ganz besonders ist eine Umgärung dann angezeigt, wenn der Wein noch unvergorenen Zucker enthält.

Das Umschlagen des Weines ist meist eine schwere Folgeerscheinung anderer Krankheiten, vor allem der Kahmbildung, und besteht darin, daß die stickstoffhaltigen Bestandteile alkohol- und säurearmer Weine in faulige Zersetzung übergehen. Diese Fäulnisgärung kann auch dann eintreten, wenn bei versäumtem Ablassen des Weines und in warmen Kellern die Hefe sich zersetzt und damit auch den Verderb des Weines herbeiführt. Den wirksamsten Schutz gegen das Umschlagen bietet ein genügend hoher Alkoholgehalt des Weines, rechtzeitiges Ablassen und kühle Kellertemperaturen. Daß man auch durch peinlichste Sauberkeit und durch Ausscheidung fauligen Rohmaterials für Fernhaltung von Fäulniskeimen sorgen muß, braucht kaum noch gesagt zu werden.

Ist der Wein erst einmal umgeschlagen, so ist nicht viel mehr damit zu machen und man wird ihn höchstens, wenn er überhaupt noch ohne gesundheitlichen Nachteil getrunken werden kann, möglichst schnell zu verbrauchen suchen.

Das Mäuseln oder der Mäusegeschmack des Weines ist eine Erscheinung, die mit dem Umschlagen in engstem Zusammenhang steht. Nach Barth kommt der höchst unangenehme, als Mäuseln bezeichnete Geschmack und

Geruch durch die Einwirkung von Essigsäure auf gewisse faulige Zersetzungsprodukte der Hefe, resp. der stickstoffhaltigen Bestandteile des Mostes, zu stande. Es ist also das Mäuseln ein Anzeichen, daß der Wein nicht nur essigstichig geworden, sondern auch in faulige Zersetzung eingetreten ist. Wenn man durch die bereits besprochenen Maßregeln dem Essigstich und dem Umschlagen vorbeugt, so wird man auch keine Weine mit Mäuselgeschmack bekommen. Daß bei dieser Krankheit, die einen Essigstich und ein Umschlagen voraussetzt, nicht mehr viel zu helfen ist, dürfte wohl auf der Hand liegen.

Das Trübwerden des Weines kann sowohl durch Organismen, wie auch durch rein chemische Vorgänge bewirkt werden und ist im ersten Fall unter die Krankheiten, im zweiten nur unter die Fehler zu rechnen. Wir sehen dabei von der Trübung, welche bei der Hauptgärung und auch in späteren Stadien des Gärungsverlaufes durch die Hefe verursacht wird, als einer mehr oder minder normalen Erscheinung ganz ab.

Weniger normal ist allerdings diejenige Trübung, welche bei versäumtem rechtzeitigem Ablassen durch die sich wieder verteilende und mit Zersetzung drohende Hefe veranlaßt wird. Man ziehe in letzterem Falle den Wein sofort ab und leite durch Zuckerzusatz eine Nachgärung ein. Hilft dies Mittel nicht, so versuche man den Wein durch „Schönen" zu klären.

Über die durch die Schleimgärung und andere Krankheiten hervorgerufenen Trübungen und ihre Beseitigung haben wir schon ausführlich gesprochen. Es giebt außerdem noch eine ganze Reihe weiterer Umsetzungen, hervorgerufen durch Organismen, welche mit Trübungserscheinungen verknüpft sind, und deren Natur noch eines näheren Studiums bedarf. Meist ist in diesen Fällen eine Umgärung das sicherste Heilmittel, da eine kräftige Alkoholgärung das beste Mittel zur Unterdrückung von Nebengärungen ist.

Außer durch die Hefe oder sonstige Organismen können aber Trübungen auch durch Vorgänge rein chemischer Natur im Weine entstehen*). So kann z. B. eine solche durch Eiweißkörper veranlaßt sein, die sich, weil der Wein zu gerbstoffarm ist, nicht zu Boden setzen wollen. In diesem Falle schönt man mit Tannin, von welchem man pro Hektoliter 5—6 g in reinem Weingeist gelöst zusetzt. Sehr häufig wird dieses einfache Schönungsmittel genügen, um trübe Weine zu klären.

Ferner kommt es, besonders wenn minderwertiges faules Obst verwendet wurde, nicht selten vor, daß der Wein, sobald er mit Luft in Berührung kommt, trübe und braun wird. Durch den Einfluß der Luft werden nämlich humusartige Substanzen, die bis dahin in Lösung waren, ausgeschieden und durch dieselben der Most getrübt und dunkel gefärbt. Manchmal kann diese Trübung, ebenso wie die dieselbe verursachenden, noch in Lösung befindlichen Stoffe, durch gewisse Schönungsmittel, besonders Spanische Erde oder Milch beseitigt werden, und der Wein bleibt dann nach dem Schönen blank, manchmal aber muß man auch zu anderen Mitteln greifen. Diese können darin bestehen, daß man den Wein auf ein stark eingebranntes Faß abzieht und ihn durch den Einfluß der schwefligen Säure

*) Diese Erscheinungen gehören eigentlich zu den Fehlern des Weines.

gegen die Luft unempfindlich macht, oder daß man durch kräftige Durchlüftung (Peitschen, Ablassen durch eine Brause) die jene Trübung und Verfärbung hervorrufenden Substanzen möglichst vollständig zur Ausscheidung bringt. Am einfachsten kann vielfach diese Trübung auch durch Zusatz von gesunder Traubenwein- oder noch besser Reinhefe beseitigt werden.

Wir sehen aus dem Gesagten, daß man beim Auftreten von Trübungserscheinungen in erster Linie die Ursache der Trübung zu ermitteln suchen muß und sich dann am besten durch einen Klärungsversuch im Kleinen über die weiter zu ergreifenden Maßregeln unterrichtet.

Der Schimmelgeschmack des Weines, eine höchst bedenkliche Erscheinung, kann entweder daher rühren, daß direkt Schimmelpilze im Weine vorhanden sind, weil man denselben auf ein schimmeliges Faß gebracht hat, oder auch dadurch entstehen, daß der Wein auf ein Faß kam, welches zwar keine Schimmelpilze mehr enthielt, aber den Schimmelgeschmack behalten hatte. Bei richtiger Reinigung der Fässer, besonders schimmelig gewordener Fässer, wird Schimmelgeschmack nie vorkommen können. Vollkommen beseitigen läßt sich der Schimmelgeschmack sehr schwer, man wird ihn höchstens durch Verschneiden des betreffenden Weines, oder durch Ausschütteln desselben mit etwas reinem Olivenöl, oder durch Stehenlassen über Holzkohle (1 kg pro Hektoliter) bis zu einem gewissen Grade verdecken resp. mildern können.

2. Die Fehler des Weines.

Die nunmehr zu besprechenden Fehler des Weines bestehen entweder überhaupt nur in einer unrichtigen Zusammensetzung desselben oder in Veränderungen chemischer Natur, die eben infolge anormaler Beschaffenheit der Säfte entstanden sind. In beiden Fällen hat man es gar nicht oder nur indirekt mit Organismen zu thun. Wir haben schon früher festgestellt, daß die Fehler weit harmlosere Erscheinungen sind als die Krankheiten, und dieselben daher viel leichter verbessert werden können.

Nach dem von uns aufgestellten Prinzip wären als Fehler zu bezeichnen: ein zu schwacher Gehalt des Weines an Alkohol, ein zu hoher oder zu niedriger Säuregehalt, ein zu niedriger Gerbstoffgehalt, das Schwarzwerden und der Böckergeschmack.

Ein zu niedriger Gehalt des Weines an Alkohol ist vor allen Dingen deshalb ein Fehler, weil alkoholarme Weine eine nur sehr beschränkte Haltbarkeit zeigen. Ein Apfel- oder Birnenwein, der nicht direkt zum Verbrauch gelangt, sollte zum mindesten einen Alkoholgehalt von ca. 4,5—5,0 Gewichts- oder 5,5—6,0 Volumprozent Alkohol haben. Der zu niedrige Gehalt an Alkohol kann entweder daher rühren, daß die Säfte zu zuckerarm resp. zu stark verdünnt waren, oder daß die Gärung unvollständig verlaufen ist. Man wird in ersterem Falle diesem Fehler dadurch vorbeugen, daß man zuckerarmen Säften gleich von Anfang an entsprechende Mengen Zucker und zwar nur reinste Rohr- oder Rübenzuckerraffinade — also Hutzucker, weißen Kandis,

gemahlene Raffinade oder besten Kornzucker, nicht aber die unter dem Namen Traubenzucker, Fruchtzucker ꝛc. in den Handel kommenden, mehr oder minder unreinen Produkte — zusetzt.

Die Höhe des Zuckerzusatzes ist nach der Anzeige der Mostwage und unter Berücksichtigung der Thatsache, daß 1 Teil Zucker rund 0,5 Gewichts- oder 0,62 Volumteile Alkohol liefert, sehr leicht zu berechnen. Man wird beispielsweise, um den Alkoholgehalt um 1 Gewichtsprozent zu erhöhen, rund 2 kg, um denselben um ein Volumprozent zu erhöhen, rund 1,6 kg Zucker pro Hektoliter zusetzen müssen. Da nur Säfte von mindestens 9 – 10 % Zucker (siehe das Kapitel über die Berechnung des Zuckers nach der Anzeige der Mostwage) den obengenannten Mindestgehalt an Alkohol liefern können, so müssen Säfte mit niedrigerem Zuckergehalte, falls sie zur Herstellung von Qualitätsware dienen sollen, für jedes fehlende Prozent Zucker 1 kg Zuckerzusatz pro Hektoliter erhalten.*) Im fertigen Wein hilft man dem Mangel an Alkohol in derselben Weise nach, indem man durch Zucker- und Hefezusatz eine neue Gärung einleitet und so den Alkoholgehalt auf natürlichem Wege erhöht. Will man in älteren Weinen keine neue Gärung einleiten, so kann man allenfalls den Alkoholmangel durch direkten Zusatz von nicht zu viel reinem, fuselfreiem Sprit ersetzen.**)

Rührt der zu niedrige Alkoholgehalt des Weines daher, daß letzterer noch unvergorenen Zucker enthält, so sind die schon früher angegebenen Maßregeln zur vollständigen Durchgärung in Anwendung zu bringen.

Ein zu hoher Gehalt des Weines an Säure kann den Geschmack desselben mehr oder minder stark beeinträchtigen, ohne ihn direkt zum Genusse untauglich zu machen. (Wir sehen dabei natürlich vom Essigstich ab.) Dieser Fehler rührt entweder daher, daß zu saueres Obst verwendet wurde, oder daß während der Gärung eine zu schwache Säureverminderung stattgefunden hat. Man wird, um diesem Fehler vorzubeugen, deshalb gut thun, stark saure Obstsorten resp. sehr säurereiche Säfte, mit milderen zu vermischen und den Gärprozeß so zu leiten, daß eine starke Säureabnahme stattfindet. (Späteres Ablassen, schwaches Einbrennen der Lagerfässer, kräftige Lüftung ꝛc.) Kann man einen zu hohen Säuregrad der Säfte nicht durch Verschneiden ausgleichen, so muß man, wie bei der Beerenweinbereitung, zu einer Verdünnung unter entsprechendem Zuckerzusatz

*) Wenn der Verfasser sich in früheren Kapiteln energisch gegen einen Zuckerzusatz ausgesprochen hat, so war dies natürlich nur gegen einen „unnötigen Zuckerzusatz“ gerichtet. In den Fällen, wo durch Zuckerzusatz thatsächlich nur eine rationelle Verbesserung des Weines angestrebt wird, ist nach Ansicht aller Autoritäten, denen der Verfasser nur voll und ganz beistimmen kann, diese Maßregel nicht nur nicht zu verwerfen, sondern direkt zu befürworten. Zum näheren Studium über die Frage der Weinverbesserung sei die ausgezeichnete Schrift von Kulisch „Anleitung zur sachgemäßen Weinverbesserung einschließlich der Umgärung der Weine“ Verlag von Paul Parey auf das Wärmste empfohlen.

**) Einige der vom Verfasser angegebenen Maßregeln zur Behandlung kranker oder fehlerhafter Weine dürften nicht ganz im Einklang mit dem „Weingesetz“ stehen, und daher nur bei Weinen, die zum eigenen Gebrauch dienen, anzuwenden sein.

schreiten. Für jeden Hektoliter zugesetzten Wassers sind dabei 10—12 kg Zucker zu rechnen. Ist, was nicht selten vorkommt, der Saft nicht nur säurereich, sondern gleichzeitig zuckerarm, so ist — ganz abgesehen von dem durch die Verdünnung notwendigen Zuckerzusatz — überhaupt sein Zuckergehalt zu erhöhen.

Bei Vornahme der Verdünnung darf man aber zweierlei nicht vergessen: Erstens daß man mit der Säure auch die Extraktbestandteile des Mostes — von denen nur der Zucker wieder erzänzt wird — vermindert, man also mit der Verdünnung nicht zu weit gehen darf. (Höchstens auf die doppelte Menge!) Zweitens, daß die Säure während der Gärung ganz beträchtlich — im Durchschnitt mindestens um $^1/_3$—$^1/_4$ des ursprünglichen Säuregrades — zurückgeht, man also diese Säureabnahme von dem ursprünglichen Säuregrad bei Berechnung der Verdünnung abziehen muß. Wir geben zur Erläuterung des letzteren Punktes ein Beispiel: „Um aus einem süßen Most mit 1,0 % Säure einen Wein mit 0,5 zu erhalten, müßte man, wenn lediglich der Säuregehalt des ersteren maßgebend wäre, zu 1 hl Most 1 hl Zuckerwasser zusetzen. Da nun aber während der Gärung ungefähr ein Drittel der Säure (also ca. 0,3 %) verschwindet, so würde der fertige Wein bei der Verdünnung auf die doppelte Menge nur noch etwa die Hälfte von von 0,7 d. h. 0,35 % Säure enthalten, was direkt ein Fehler wäre. Berücksichtigt man dagegen die von selbst sich vollziehende Säureabnahme, so hat man, um in obigem Fall einen Wein mit 0,5 % Säure zu erhalten, nur ungefähr 40 l Wasser zum Hektoliter Most zuzusetzen. Da außerdem ein Säuregehalt von 0,6—0,7 % im fertigen Wein noch gar nicht sonderlich unangenehm hervortritt, dürfte überhaupt eine Verdünnung erst bei über 1,0 % ursprünglicher Säure angezeigt sein.

Bemerkt man den zu hohen Säuregrad erst am fertigen Weine, so kann man entweder durch Verschneiden mit säureärmerem Wein abhelfen oder auch die überschüssige Säure mit kohlensauerem Kalk abstumpfen. Man sollte zu letzterem Mittel aber nur im Notfalle greifen und aus früher schon besprochenen Gründen nicht mehr als 133 g Kalk pro Hektoliter, was einer Säureverminderung um 0,2 % entspricht, zusetzen.

Ein zu niedriger Gehalt des Weines an Säure kommt viel häufiger vor und macht sich weit unangenehmer bemerkbar, als ein zu hoher. Wir haben auch schon öfter Gelegenheit genommen, darauf hinzuweisen, daß säurearme Weine, abgesehen davon, daß sie fad schmecken, viel leichter zu Krankheiten neigen, als solche mit normalem Säuregrad. Es ist daher von größter Wichtigkeit, durch richtige Auswahl der Obstsorten oder entsprechende Mischung von vornherein für einen angemessenen Säuregrad — mindestens 0,7—0,8 % im süßen Most — zu sorgen. Eine nachträgliche Erhöhung der Säure kann entweder durch Verschneiden oder durch einen Zusatz von reinster kristallisierter Weinsäure (100 g pro Hektoliter für jedes fehlende Zehntelprozent) oder Zitronensäure (70 g pro Hektoliter) erfolgen.

Ein zu niedriger Gehalt an Gerbstoff macht sich, wie bereits ausführlich besprochen, gewöhnlich schon während der Gärung durch schlechte Klärung, Neigung des Jungweines zum Zähewerden ꝛc. bemerkbar. Diesem Fehler kann durch entsprechende Auswahl und Mischung der Obstsorten vorgebeugt, aber auch nachträglich durch Zusatz von 10—20 g reiner Gerbsäure (Tannin) pro Hektoliter, oder auch anderer gerbstoffhaltiger Substanzen in einfachster Weise abgeholfen werden.

Das Schwarzwerden des Weines ist ein Fehler, der besonders häufig bei gerbstoffreichen aber säurearmen Weinen, wie z. B. den Birnenweinen, auftritt, und der trotz seiner Harmlosigkeit das Aussehen des Weines sehr beeinträchtigt. Ein solcher Wein fließt völlig hell aus dem Faß in die Flasche oder ins Glas, nimmt aber, nachdem er mit Luft in Berührung gekommen, eine grünlichblaue bis schwärzliche Färbung an, die immer dunkler und tintenartiger wird, je länger die Luft auf ihn einwirkt. Diese Färbung rührt auch thatsächlich von einer tintenartigen Substanz, dem gerbstoffsaueren Eisen, her, welche sich unter dem Einflusse der Luft im Weine bildet. Selbstverständlich kann genannte Verbindung von Eisen und Gerbstoff nur entstehen bei gleichzeitiger Anwesenheit beider Körper im Wein. Gerbsäure ist bekanntlich nun ein regelmäßiger Bestandteil des Weines und auch Eisen kommt in ganz geringen Mengen stets darin vor; es werden sich daher immer kleine Mengen von gerbstoffsauerem Eisen im Moste bilden. Diese werden aber durch die Säure des Mostes in Lösung gehalten, da gerbstoffsaueres Eisen in den Fruchtsäuren löslich ist, und eine Ausscheidung wird erst eintreten, wenn so große Mengen von dem in Frage stehenden Eisensalz vorhanden sind, daß die Säure des Weines nicht mehr hinreicht, dieselben zu lösen. Ein Schwarzwerden des Weines kann demnach nur dann eintreten, wenn der Wein größere Mengen Eisen enthält. Dies wird nur da der Fall sein, wo die süßen Säfte oder der Wein mit Eisen — z. B. ungeschützten Eisenteilen der Mühlen und Pressen, Daubennägeln, Faßschrauben ꝛc. — einige Zeit in Berührung gestanden haben. Das Eisen wird in diesem Falle von der Fruchtsäure angegriffen und gelöst unter Bildung von fruchtsaueren Eisenoxydulsalzen. Diese gehen an sich noch keine Verbindung mit dem Gerbstoff ein, wohl aber die unter dem Einfluß der Luft aus denselben entstehenden Eisenoxydsalze.

Um dem Schwarzwerden der Weine vorzubeugen, ist jede längere direkte Berührung der Säfte und des Weines mit Eisen zu verhüten, was dadurch geschieht, daß sämtliche mit dem süßen Most oder Wein in Berührung kommende Eisenteile des Kelter- oder Kellergeschirres einen schützenden Überzug erhalten oder aus verzinntem Eisen hergestellt werden.

Durch das Schwarzwerden wird das Getränke zwar unansehnlich gemacht, aber in geschmacklicher Richtung nicht weiter nachteilig beeinflußt. Sehr oft setzt sich die ausgeschiedene Eisenverbindung beim längeren Lagern von selbst wieder ab, und der Wein erhält dann seine ursprüngliche Farbe wieder. Ist dies nicht der Fall, oder will man nicht so lange warten, so

kann man verhältnismäßig leicht den schwarz gewordenen Wein dadurch wieder herstellen, daß man entweder das ausgeschiedene Eisensalz in Lösung bringt, oder eine vollständige Ausscheidung und Entfernung desselben aus dem Weine herbeiführt. Im ersteren Falle verschneidet man den bereits schwarz gewordenen oder Neigung zum Schwarzwerden zeigenden Wein mit einer entsprechenden Menge stark saueren Weines oder setzt ihm 100—150 g Weinsäure pro Hektoliter zu. Sehr häufig wird die so zugefügte Menge Säure genügen, um das ausgeschiedene Eisensalz zu lösen und dauernd in Lösung zu halten. Noch sicherer geht man, wenn man das Eisensalz rasch und vollständig zur Ausscheidung bringt, indem man erst den Gerbstoffgehalt des Weines durch Zusatz von etwas Tannin künstlich erhöht, sodann den Wein, ohne Rücksicht darauf, daß sich dabei die schwarze Färbung noch verstärkt, energisch mit Luft durcharbeitet und nach dieser Behandlung noch wenn nötig mit Hausenblase schönt.*)

Der Böcksergeschmack ist ein Fehler, der sich dadurch kundgiebt, daß der Wein den widerwärtigen Geschmack und Geruch fauler Eier zeigt, welcher auf die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff hinweist. Das letztere Gas bildet sich hauptsächlich dann, wenn der Wein während der Gärung mit Schwefel in Berührung steht, was der Fall sein wird, wenn vom Einschwefeln infolge Abtropfens der Schwefelschnitten unverbrannter Schwefel zurückgeblieben ist. Ferner kann auch im fertigen Wein bei Gegenwart von Eisen und, vom Einbrennen des Fasses herrührender, schwefliger Säure Schwefelwasserstoff entstehen. Endlich kann nach Barth der Böcksер auch in Weinen sich bilden, zu deren Herstellung mit Ultramarin gefärbter Zucker verwandt wurde. Ultramarin enthält nämlich Schwefelverbindungen, aus welchen durch die Säure des Weines Schwefelwasserstoff frei gemacht wird.

Man beugt dem Böcksер dadurch vor, daß man zum Einbrennen der Fässer keine tropfenden Schwefelschnitten nimmt, gärenden Most nicht auf frisch geschwefelte Fässer bringt, den süßen wie den fertigen Most vor der Berührung mit Eisen schützt und im Falle eines Zuckerzusatzes nur reinen ungefärbten Zucker verwendet.

Beseitigen läßt sich der Böcksergeschmack durch energisches Durchlüften und darauf folgendes Überfüllen des Weines in ein stark eingebranntes Faß. Der größte Teil des Schwefelwasserstoffes wird dabei schon durch das Lüften entfernt, der im Wein zurückgebliebene Rest durch die schweflige Säure zerstört. Wirken nämlich Schwefelwasserstoff und schweflige Säure aufeinander ein, so entsteht aus beiden Wasser und Schwefel, welch letzterer in feinpulveriger Form ausgeschieden wird. Aus dem Faß, welches den vom Böcksер befreiten Wein enthielt, muß nach der Entleerung auf das Sorgfältigste der ausgeschiedene Schwefel entfernt werden, wenn bei dessen Verwendung als Gärfaß nicht von neuem Böcksер entstehen soll.

*) Auch in diesem Fall ist es angezeigt, den Säuregehalt des wieder hergestellten Weines künstlich zu erhöhen.

Nachtrag zu Seite 76 und 77

betr.: **Die praktische Anwendung der Reinhefe.**

Die Hefe-Reinzucht-Station zu Geisenheim hat neuerdings eine Vorschrift zur praktischen Anwendung der Reinhefe herausgegeben, die sich von der älteren, auf Seite 76 wiedergegebenen Anweisung wesentlich dadurch unterscheidet, daß die pro Hektoliter Most anzuwendende Hefenmenge ganz bedeutend niedriger — nur 0,5 Prozent des Mostquantums — bemessen ist. Es haben nämlich die neuesten Versuche die von dem Verfasser erwähnte, bis vor kurzem noch offene Frage über die anzuwendende Menge mit Reinhefe angestellten Hefegutes dahin entschieden, daß ein allzu reichlich bemessener Hefezusatz als entschieden nachteilig anzusehen ist.

Wir geben in folgendem diese neueste Vorschrift wörtlich wieder und bitten die Leser sich bei Anwendung von Reinhefe nach ihr richten zu wollen:

a) Für kleinere Saftmengen:

Das die Reinhefe enthaltende Fläschchen darf erst unmittelbar vor dem Gebrauche geöffnet werden. Bis dahin ist dasselbe, falls nicht sofortige Verwendung stattfinden kann, an einem kühlen und trockenen Orte stehend aufzubewahren, aber womöglich nicht länger als zwei Wochen, weil der Inhalt mit der Zeit an Wirksamkeit abnimmt.

Etwa 5 Tage vor Beginn des Kelterns koche man ungefähr 10 Liter ganz frisch gewonnenen gezuckerten oder ungezuckerten Saft ein paar Minuten lang auf und lasse denselben dann in dem mit einem Deckel sorgfältig bedeckten Topfe*) wieder vollständig erkalten.

Ist dies geschehen, so gieße man den Inhalt des Hefefläschchens in den Saft und spüle das Fläschchen noch einige Male mit dem Safte aus. Der Topf wird dann wieder gut zugedeckt und staubfrei hingestellt, bis sein Inhalt nach einigen Tagen kräftige Gärung zeigt.

Es können dann hiervon immer ungefähr je $^1/_2$ Liter weiteren 100 bis 150 Litern ganz frisch gekelterten Saftes zugesetzt werden.

Will man nur geringe Mengen Saft, etwa 200 bis 300 Liter zur Vergärung bringen, so koche man 1 bis 2 Liter vorgekelterten Saft auf, bringe ihn nach dem Abkühlen durch Hefe in der oben angegebenen Weise in Gärung und setze ihn schließlich dem ganzen Saftquantum sofort nach der Kelterung zu.

b) Für größere Saftmengen:

Das die Reinhefe enthaltende Fläschchen darf erst unmittelbar vor dem Gebrauche geöffnet werden. Bis dahin ist dasselbe, falls nicht sofortige Verwendung stattfinden kann, an einem kühlen und trockenen Orte stehend aufzubewahren, aber womöglich nicht länger als zwei Wochen, weil der Inhalt mit der Zeit an Wirksamkeit abnimmt.

Etwa 5 Tage vor Beginn des Kelterns koche man ungefähr 10 Liter ganz frisch gewonnenen gezuckerten oder ungezuckerten Saft ein paar Minuten lang auf und lasse denselben dann in dem mit einem Deckel sorgfältig bedeckten Topfe*) wieder vollständig erkalten.

Ist dies geschehen, so gieße man den Inhalt des Hefefläschchens in den Saft und spüle das Fläschchen noch einige Male mit dem Safte aus. Der Topf wird dann wieder gut zugedeckt und staubfrei hingestellt, bis sein Inhalt nach einigen Tagen kräftige Gärung zeigt.

Nun fülle man ein etwa 100 Liter haltendes Faß gut $^3/_4$ mit ebenfalls ganz frisch gekeltertem Saft, gieße den gärenden Inhalt des Topfes unter gutem Nachspülen des Hefebodensatzes sofort hinein und setze ein gut passendes Gärspund auf.

Ist auch der Inhalt dieses Fasses nach einigen Tagen in starke Gärung geraten, so werden von diesem etwa $^1/_2$ Liter auf je 100 Liter des zur Vergärung zu bringenden größeren Quantums Saft gegeben, wobei darauf zu achten ist, daß die Zugabe dieses gärenden Saftes zu dem in Gärung zu bringenden Safte sobald als möglich nach der Gewinnung des letzteren geschieht.

Der dem 100 Liter Fasse entnommene Inhalt kann durch Nachfüllen mit der gleichen Menge frisch gekelterten, d. h. aus einer ganz frischen Maische genommenen Saft immer wieder ersetzt werden, so daß man auf diese Weise ein ständiges Magazin von in guter Gärung befindlichem Saft hat, von welchem nach und nach sämtliche Mengen des zu vergärenden Saftes versorgt werden können.

Da in den zur Versendung gelangenden Hefefläschchen unter Umständen ein ziemlich starker Druck herrscht und daher beim Öffnen leicht Hefe durch Verspritzen verloren geht, so durchbohre man zunächst mit dem Korkzieher den Stopfen und lasse die während des Transportes eventuell gebildete, den Druck hervorrufende Kohlensäure entweichen. Dann erst schneide man die kreuzweis gebundene Kordel durch und öffne die Flasche in der Weise, daß dieselbe mit der Mündung nach unten über dem den abgekühlten Most enthaltenden Topf (oder Stütze) gehalten wird.

*) Das zum Aufkochen des Saftes benutzte Gefäß darf nicht von Kupfer sein.

Schriften über Obst- und Gemüseverwertung

aus dem Verlag von **Eugen Ulmer** in **Stuttgart.**

Der Johannisbeerwein und die übrigen Obst- und Beerenweine. Nebst Angaben über die Kultur des Johannisbeerstrauches. Von H. Timm 3. Aufl. Mit 71 Abbildungen. Preis eleg. geb. ℳ 3.—.

Die Obst- und Gemüseverwertung für Haushaltungs- und Handelszwecke. Eine Anleitung zur nutzbringenden Verwertung unserer Obst- und Beerenfrüchte zu Wein, Säften, Likören, Musen, Gelées, Pasten und zu Dörrprodukten, sowie zum Konservieren der Gemüse. Mit kurzen, jeder Obst- und Gemüseart vorangehenden Anweisungen zur Kultur der betreffenden Nutzpflanzen und Aufzählung der besten Sorten von H. Timm. Mit 45 Abbildungen. Preis kart. ℳ 3.60.

Die Fruchtliköre. Eine Anleitung zur Herstellung sämtlicher Fruchtliköre, des Maitranks, sowie der Fruchtbowlen. Von H. Timm. Mit 21 Abbildungen. Preis geb. ℳ 1.20.

Der Johannis- und Stachelbeerwein und die Bereitung der übrigen Beerenweine, nebst einer prakt. Anleitung zur Kultur der Johannis- und Stachelbeeren. Von W. Tenfi, Pfarrer. 2. Aufl. Mit 9 Abb. Preis gebunden ℳ 1.—.

Das Obst und seine Verwertung. Von Fr. Lucas, Direktor des pomolog. Instituts in Reutlingen. 3. Aufl. Mit 165 Abbildungen. Preis geb. ℳ 6.—.

Über das Wesen der Wein-Reinhefe. Ihre vorteilhafte Anwendung in der Praxis, sowie Ratschläge zur Herstellung guter, gesunder Weine, Most, Obst-, Rosinen- und Beerenweine 2c. In gemeinverständlicher Fassung bearbeitet von Ernst Weiß, Chemiker in Schw. Hall. Preis ℳ 1.20.

Verwertung und Konservierung des Obstes und der Gemüse. Von C. Bach, Großh. Badischer Landwirtschafts-Inspektor und Vorstand der Großh. Obstbauschulen Augustenberg. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 87 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis eleg. geb. ℳ 2.80.

Auszug aus der Inhaltsübersicht. Das Einmachen der Früchte mit und ohne Zucker, in Branntwein oder in Essig. Das Konservieren der Gemüse durch Erhitzen und Abschluß der Luft; das Einmachen der Gemüse in Essig, dasselbe in Salz. Das Dörren des Obstes; das Eindicken des Obstes zu Mus, Pasten und Gelee. Das Dörren der Gemüse. Konservierung des Obstes und der Gemüse durch Kälte. Die Obstwein-, Obstessig- und Branntweinbereitung. Aufbewahrung und Verpackung des Tafelobstes.

Die Verwertung des Obstes im ländlichen Haushalt. Mit einem Anhang: **Die Kultur des Beerenobstes.** Von Karl Bach, Vorstand der Großh. Obstbauschule in Augustenberg. Mit 33 Abb. Preis kart. 1 ℳ.

Die Obstpastenbereitung für Haushaltungszwecke. Von C. H. Beck. Mit 6 Abbildungen. Steif brosch. 40 ₰.

Kurzgefaßte Anleitung zum praktischen Brennereibetrieb. Von Prof. Dr. Paul Behrend. 2. Aufl. Mit 47 Abbildungen. Preis ℳ 2.60. In Halbleinwand gebunden ℳ 2.85.

Diese Schrift wird nicht nur dem großen Brennereibesitzer, der sich nicht erst durch umfangreiche Werke hindurcharbeiten will, vielmehr das Wissenswerteste kurzgefaßt zusammen gestellt zu sehen vorzieht, sondern auch dem mittleren und kleineren Brenner durch seine präzise, gemeinfaßliche Ausdrucksweise die ersprießlichsten Dienste erweisen.

Christ's Gartenbuch für Bürger und Landmann. Eine gemeinfaßliche Anleitung zur Anlage und Behandlung des Hausgartens und zur Kultur der Gemüse, Obstbäume, Reben und Blumen. Mit einem Anhang über Blumenzucht im Zimmer. 11. Auflage von Ökonomierat F. [illegible] 432 Seiten mit 249 Abbildungen, worunter 6 [illegible]. Gebunden ℳ 1.—.

Vielen Tausenden [illegible]

Die Pflege des Obstbaumes in Norddeutschland, mit besonderer Berücksichtigung der schleswig-holsteinischen und ähnlicher klimatischer Verhältnisse. Von C. Leisser, Provinzialwanderlehrer für Obstbau in Kiel. 2. Aufl. Mit 50 Abbild. Kart. ℳ 1.60.

[illegible]

Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten. Ein praktischer Ratgeber für Erkennung, Abhaltung und Bekämpfung der die Gesundheit unserer Obstbäume beeinträchtigenden Zustände und Krankheiten von Prof. Dr. Paul Sorauer. Preis brosch. ℳ 4.20, geb. ℳ 5.—.

[illegible]

Vollständiges Handbuch der Obstkultur. Von Dr. Ed. Lucas. 3. Aufl. bearbeitet von Fr. Lucas, Direktor des Pomol. Instituts in Reutlingen z. Zt. Geschäftsführer des Deutschen Pomologenvereins. 580 Seiten. Mit 319 in den Text gedruckten Abbildungen. Gebunden Preis ℳ [illegible]

[illegible]

Die Lehre vom Baumschnitt für die deutschen Gärten bearbeitet von Dr. Ed. Lucas. Siebente Auflage. Bearbeitet von Fr. Lucas, Direktor des Pomologischen Instituts in Reutlingen. Mit 4 lithographierten Tafeln und 200 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis ℳ 6.—. Eleg. in Leinw. geb. ℳ 6.80.

[illegible]

Der landwirtschaftliche Obstbau. Allgemeine Grundsätze zu rationellem Betriebe desselben von Theodor Nerlinger und Karl Bach. Zweite vermehrte u. verbesserte Auflage von K. Bach, Großh. Landwirtschaftsinspektor. Mit 27 Abbild. Preis 2 ℳ 60 ₰. In Halbleinwand geb. ℳ 2.80.

[illegible]

Das Beerenobst, seine Kultur, Fortpflanzung und Benutzung. Von H. Maurer, Großh. Hofgärtner in Jena. 2. Aufl. Mit 14 [illegible] [illegible]